
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Corps.

Redaktion:

From,
General-Lieutenant a. D.

Otto,
Major der Artillerie.

Neumann,
Major der Artillerie.

Neunzehnter Jahrgang. Neununddreißigster Band.

Mit drei Figuren-Tafeln.

Berlin 1856.

Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.

Zimmerstraße 84. 85.

Inhalt des neununddreißigsten Bandes.

		Seite
I.	Nekrolog des Generals der Infanterie v. Aster . .	1
II.	Das Material der Kgl. Dänischen Artillerie (Schluß.)	9
III.	Veränderungen und Einrichtungen in dem Material und der Organisation der Preuß. Artillerie	47
IV.	Einige Bemerkungen zu dem im 38sten Bande des Archivs enthaltenen Aufsatz: Ueber die praktische Ausbildung und Verwendung des Artillerie-Offiziers . .	59
V.	Der Perkussionszünder des Hauptmann Snoeck der Königlich Niederländischen Artillerie	66
VI.	Einige Worte über reitende Artillerie	70
VII.	Bericht über Versuche mit Handgranaten mit Perkussions- und Friktionszündung, welche in den Niederlanden im Jahre 1854 angestellt worden sind	75
VIII.	Mittheilungen über die Shrapnels der Piemontesischen Artillerie	79
IX.	Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie	87
X.	Neues Gewehrschloß	122
XI.	Eine Feldlaffete von Blech nach dem Vorschlage des Major Zboinski der Königlich Belgischen Artillerie	125
XII.	Parallel-Kasematten, als Mittel gegen Erdfeuchtigkeit	149
XIII.	Ueber zwei im Jahre 1855 in Frankreich und England versuchte Gußstahl-Geschützröhre aus der Fabrik des Herrn Friedrich Krupp bei Essen	157
XIV.	Aufschlüsse und Notizen über die Militair-Verhältnisse Italiens. Mitgetheilt von — pen. (Als Fortsetzung und Ergänzung des Aufsatzes im Jahrgange 1855. 38ster Band XVI.)	169
XV.	Kurze Notizen über die persische Armee. Nach italienischen Quellen mitgetheilt von v. — pen.	180

Seite
XVI. Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie (Fortsetzung) 185
XVII. Zerstörung der Feste Bomarsund. (Nach einem französischen offiziellen Bericht) 201
XVIII. Der Explosionszünder des Hauptmann Splingard . 215
XIX. Aufschlüsse und Notizen über die Militair-Verhältnisse Italiens. Mitgetheilt von — pen. (Als Fortsetzung und Ergänzung des Aufsatzes im Jahrgange 1855, 38ster Band, XVI.) (Schluß.) 226
XX. Erörterungen über die Mittel für Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Treffens. 235



I.

Nekrolog des Generals der Infanterie v. Aster.

Zwar sind schon im Conversations-Lexicon der neuesten Zeit und Literatur 1832. 1ster Bd. S. 124, ferner in dem Hauptblatt Nr. 37 der berliner Vossischen Zeitung pro 1855 und in der ersten Beilage zu Nr. 39 derselben Zeitung allgemeine Andeutungen zur Biographie des am 10. Februar 1855 verstorbenen Generals der Infanterie und Chef des Königlichen Ingenieur-Korps v. Aster enthalten. Nachträglich aber hat die unterzeichnete Redaktion noch mehrere Zusätze des Verstorbenen vom 27. April 1850 zu obiger Biographie vom Jahre 1832, welche für den Ihm befreundeten spanischen Ingenieur-General, General-Lieutenant Zarco di Valle bestimmt waren, so wie andere handschriftliche Details von Ihm und Seinen Freunden zur Einsicht erhalten und findet sich durch diese, in Verbindung mit einzelnen Parallelstellen in „v. Wolzogen's hinterlassenen Memoiren 1851" dem „Leben Stein's von Perz", 4. Band S. 82, auch in „Holzendorf's Biographie von Thielemann" in Stand gesetzt, nachstehend einen vervollständigten Nekrolog dieses ausgezeichneten Mannes zusammenzustellen, dadurch ein noch helleres Licht über Seine Schicksale, Seine Leistungen und Seinen Charakter zu

verbreiten und Seinem Andenken eine um so höhere Weihe zu sichern. Die Redaktion wird hierzu noch insbesondere durch die 19jährige Verbindung, in welcher sie zu Ihm gestanden und durch die mannigfachen Unterstützungen, welche das Archiv Ihm zu verdanken hat, verpflichtet.

Ernst Ludwig Aster ward am 5. Oktober 1778 zu Dresden geboren. Sein Vater war königlich sächsischer General-Major und Kommandeur des Ingenieur-Korps, Begründer der zu ihrer Zeit berühmten sächsischen Pontonier-Waffe, deren Instruktion im Jahr 1793 durch den nachherigen General-Major v. **Hoyer** auf Befehl der Regierung bekannt gemacht wurde.

Er erhielt eine sorgfältige Erziehung im elterlichen Hause und trat 1797 im 19. Jahre als Tranchee-Sergeant in das sächsische Ingenieur-Korps. In diesem avanzirte er 1800 zum Sekonde-Lieutenant, wohnte 1806 dem Feldzuge gegen Frankreich und in ihm der Schlacht von Jena bei und ward 1809 auf Empfehlung des französischen Divisions-Generals **Cara St. Cyr**, mit welchem er in dienstliche Berührung gekommen war, als Kapitain in den Generalstab versetzt.

Gegen Ende des Jahres 1810 beschloß Kaiser **Napoleon**, die mittlere Elbe durch einen bedeutenden Waffenplatz zu sichern. Durch den sächsischen Ingenieur-Obersten **Lecoq** ward hierzu ein Plan entworfen, welchen der Kapitain **Aster** auf Befehl der Regierung persönlich nach Paris überbrachte. Er wurde von **Napoleon** nicht gut geheißen, weil er zu sehr von der damals normalen französischen front moderne abwich und lokale Verhältnisse berücksichtigte, welche den Sachsen wichtiger schienen als den Franzosen. **Aster** mußte deshalb in Paris die vom Kaiser ertheilten Weisungen zu den Grundzügen eines veränderten Entwurfs in großer Eile in einem neuen Plane ausführen und seine Arbeit zu Fontainebleau in Gegenwart des Kaisers und der Ingenieur-Generale **Bertrand** und **Ponthon** mündlich rechtfertigen, wobei ihn **Napoleon** anfänglich ziemlich hart anließ, die Diskussion aber zuletzt mit vieler Rücksicht und Milde durch den Auftrag schloß, in Verbindung mit General **Bertrand** dem diskutirten Projekt einen Kosten-Ueberschlag beizufügen, welchen er nach Verlauf von mehreren Wochen sanktionirt der sächsischen Regierung zur Ausführung durch das Ingenieur-Korps ohne irgend eine

französische Kontrolle überließ, so daß 1811 schon an die Arbeit gegangen werden konnte.

Talent und die Offenheit, mit welcher er in den Diskussionen der bekannten Heftigkeit Napoleons unbefangen entgegentrat, unterstützt von seiner Gewandtheit in der französischen Sprache gewannen Aster'n die Gunst des Kaisers, welcher gegen den König Friedrich August von Sachsen seine Verwunderung aussprach, daß ein so ausgezeichneter Offizier nicht schon zu höheren Rangstufen befördert sei. Wenige Monate darauf im Jahre 1811 wurde Aster Major im Generalstabe.

In dieser Stellung folgte er dem sächsischen Hülfskorps unter Regnier's Kommando in dem großen Feldzuge gegen Rußland, wobei er sich durch sein Benehmen die Gunst des strengen aber gerechten Führers des Armee-Korps in hohem Maaße und durch seine ausgezeichneten Dienste zugleich den sächsischen militairischen Heinrichs-Orden und das Kreuz der Ehrenlegion erwarb.

Im Jahre 1813 wurde Aster, als Oberst-Lieutenant, dem damaligen Gouverneur der Festung Torgau, General-Lieutenant v. Thielmann als Chef seines Generalstabes zugetheilt. Der damals in Frankfurt a. M. residirende sächsische Hof hatte die Absicht, sich beim Einrücken der Alliirten in Sachsen der österreichischen Politik anzuschließen und dabei den Besitz von Torgau als militairisches Aequivalent in Anrechnung zu bringen. Der Gouverneur des nothdürftig während der 2 Baujahre feldmäßig geschlossenen Platzes und sein Stabschef waren in diesem Sinn instruirt und in ihren Handlungen so weit vorgegangen, daß sie sich in französischem Interesse verdächtiget finden mußten, als die sächsische Politik nach der von Napoleon gewonnenen Schlacht bei Groß-Görschen gewechselt hatte und das bereits vor Torgau lagernde Korps von Regnier mit Zustimmung des Königs von Sachsen die Festung besetzen sollte.

Beide Männer, welche die Stimmung der Truppe wohl kannten, die später auch die Katastrophe von Leipzig mit herbeiführte, schrieben daher von Torgau aus um ihre Dienstentlassung, mußten sich aber vor erhaltener Resolution nach Bautzen in das russische Hauptquartier entfernen, um einer kriegsrechtlichen auf französischen Antrieb unausweichlichen Untersuchung zu entgehen, die auch wirklich 1813

zu Dresden eingeleitet wurde, aber ohne Resultat blieb. Der vom König von Sachsen erbetene Abschied wurde dem damaligen General-Major Aster erst 1824 ausgehändigt.

Im Feldzuge 1813 führte er mehrere Unternehmungen mit einer Kosaken-Abtheilung in der Oberlausitz aus, wohnte den Schlachten von Bautzen und Leipzig bei und wurde für sein tapferes Benehmen vom Kaiser von Rußland und König von Preußen durch Ordensverleihungen belohnt.

Bei der Reorganisation der sächsischen Truppen ward er Oberquartiermeister und späterhin Chef des Generalstabes beim 3ten deutschen Armee-Korps und 1814 zum Obersten befördert. Dieses Korps stand unter dem Befehl des regierenden Großherzogs von Weimar — in den Niederlanden, dem Maisonschen Korps gegenüber und bestand dort mehrere Gefechte gegen dasselbe. Aster nahm später die Stelle des russischen Generals v. Wolzogen, der bei dem Korps in der Stelle als General-Quartiermeister fungirte, als russischer Oberst ein und blieb darin bis vor der Theilung der sächsischen Truppen in Lüttich, von wo er gleichzeitig mit General v. Thielmann die ihm angewiesene Stellung in der mobilen preußischen Armee übernahm.

In dem Feldzuge von 1815 diente er, nachdem er den erbetenen Abschied aus russischem Dienst erhalten hatte und in das preußische Ingenieur-Korps getreten war, als Chef des Generalstabes vom 2ten preußischen Armee-Korps in den Schlachten von Ligny und Belle-Alliance, so wie bei den Belagerungen der französischen Grenzfestungen Maubeuge, Landrecies, Philippeville, Rocroy und Givet. Er erwarb sich hier das Vertrauen des Prinzen August Ferdinand von Preußen, welches er sich bis zu dessen Tode (1842) in vollem Maße erhielt.

Noch in dem Jahre 1815 erfolgte Aster's Beförderung zum preußischen General-Major und im Jahre 1817 bei Reorganisation des preußischen Ingenieur-Korps zu der wichtigen Stellung eines Brigadiers der 3ten Ingenieur-Brigade am Rhein, indem er von nun an seinen Wohnsitz zu Coblenz nahm. Im Jahre 1821, als die Ingenieur-Brigaden den Namen von Inspektionen annahmen, wurde er Chef der 3ten Ingenieur-Inspektion. In dieser Stellung eröffnete

sich für ihn ein weites Feld seiner Thätigkeit. Den aus den Befestigungsmanieren hervorleuchtenden Einseitigkeiten, die häufig der von der Natur selbst dargebotenen Terrainbenutzung widerstrebten, war Aster von jeher nicht weniger Feind gewesen, als dem beschränkten Begriff der Festungen selbst als bloßer Sicherungsmittel. Er hatte in beiden Beziehungen wissenschaftliche Vorgänge genug, auch fehlten hie und da die praktischen Anwendungen in kleineren Conzeptionen nicht. Das Glück wollte aber, daß ihm in dem coupirten Terrain von Koblenz schon 1814 die Gelegenheit geboten ward, die Conzeption eines Neubaues auf solche erweiterte Grundanschauung mit Bewußtsein zu stützen, und daß er bei der nachherigen Ausführung des Baues, in den preußischen Ingenieur-Behörden und Offizieren keine vom Kastengeiste einer Schule befangenen Widersacher, sondern nur willige Gönner und Mitarbeiter fand. Eine diesen Ansichten entsprechende Beurtheilung der neuen preußischen Befestigungsweise in der Beilage zur Augsburger-Allgemeinen-Zeitung vom 3ten November 1851 veranlaßten den General v. Aster zuerst, der Kriegstheorie, welche er schon früher in einzelnen Monographien im Detail zu beleuchten begonnen hatte, nun auch in größerer Allgemeinheit nachzuforschen und mit dieser Forschung in die Geschichte der Kriegskunst zurück zu gehn. Ohne den Kern der Kriegshandlungsweise oder den rationellen Grund derselben zu kennen, glaubte er auch die Terrainvermittelung nicht aus bloßen Rezepten für einzelne Handlungen des Krieges herausfinden zu können. Um so weniger konnten ihm die einzelnen Fortifikationsmanieren und die derartige Literatur unserer Zeit genügen. Die Vollendung dieser Studien scheiterte während seines Dienstes an geschäftlichen Unterbrechungen, und als diese ihn nicht mehr störten, fühlte er sich zur völligen Abwickelung der Aufgabe zu alt und unbeholfen. Er schließt in seinem handschriftlichen Nachlaß diese Bemerkung mit dem Motto:

„Fata viam invenient“.

Diesen Forschungen nach allen Seiten der Kriegstheorie ist ein großer Reichthum an diesfälligen Materialien in seinem Nachlaß zu danken. Den Kern der Forschungen bildet sein „Entwurf zu einem neuen Kriegssystem“. Er beabsichtigte damit, das Gerippe eines „nach seinem Wissen und seinen Erfahrungen einzig brauchbaren“ Lehrge-

bäudes aufzustellen, zu dessen innerem Ausbau sich in dem Nachlaß werthvolle Untersuchungen über die Art, in welcher die heutige Kriegstheorie umgestaltet werden kann, als einleitende Betrachtung zu diesem Entwurfe, welche ihm in seinen letzten Lebensjahren hauptsächlich am Herzen gelegen zu haben scheint — so wie über zweckmäßige Gliederung des Bildungs- und Unterrichts-Wesens in der heutigen Armee mit Bezug auf Volkserziehung (historischer Theil) — ferner über wissenschaftliche Bildung des Ingenieur-Offiziers, mit reichhaltigen Nachträgen von der Hand des Verfassers — über eine systematische Militairgeographie und andere kleinere Vorarbeiten vorfinden, abgesehen von mehreren umfangreicheren Arbeiten, welche zugleich den dienstlichen Kreis seiner Wirksamkeit berühren und deshalb hier nicht zu weiterer Besprechung kommen.

Das im Jahre 1837 erfolgte Aufrücken des General **Aster** zum General-Inspekteur sämmtlicher preußischen Festungen und Chef des Ingenieur-Korps schaffte ihm das Mittel, eine der neueren Kriegführung angemessene Anwendung der Befestigungskunst wirklich auf erweiterte Festungsbau-Anlagen und Verbesserungen im Staate auszudehnen, die Vorbildung für den Festungskrieg, welcher sich die Genietruppe zu unterziehen hat, zu vervollkommnen und überhaupt den soldatischen Geist in einer Truppe zu pflegen, welche die ihr gebührende Stellung in den Armeen nur durch diese Pflege zu erlangen im Stande ist. Seine Leistungen als Kurator der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule, welcher er in Verbindung mit dem Chef der Artillerie vorstand, so wie seine Verdienste um den Unterricht und die technische Ausbildung der Pioniere, sichern ihm in der Geschichte der in neuester Zeit mit Schnelligkeit vorgeschrittenen Ausbildung des Ingenieur-Korps eine ehrenvolle Stelle. Gleichzeitig erwarb er sich als thätiges Mitglied des Staatsraths und durch Ausführung mehrerer ihm übertragener Ausarbeitungen im Gebiete der Staatswirthschaft mit jedem Jahre neue Ansprüche auf die Zufriedenheit und Gnade seines Königs.

Im Jahre 1842 ward er von Diesem zum General der Infanterie befördert und 1844 in den huldvollsten Ausdrücken und mit der Bemerkung, daß seine Verdienste ohnedies schon in Fels und Stein verewigt wären, mit dem schwarzen Adler-Orden, als dem höchsten Ehren-

zeichen des preußischen Königshauses beglückt. Mit ihm ist statutenmäßig die Verleihung des Erbadels verbunden.

Im Jahre 1849, nach Vollendung des 70sten Lebensjahres und nach der vorhergegangenen politischen Krisis von 1848, welche seinem Ausdrucke nach „an der Spitze seiner Waffe jüngere Kräfte" forderte, fand Aster sich nicht mehr an seinem Platze. Er erbat sich die Entlassung aus dem Kriegsdienst.

Schon 2 Jahre früher hatte er im stillen Familienkreise sein fünfzigjähriges Dienstjubiläum gefeiert. Er wollte es öffentlich ganz ignorirt wissen. Doch sein gnädiger König überraschte ihn durch Sein Bild in Oel, eine große Porzellan-Vase mit dem Bildniß des hochseligen Königs und mit einem Dutzend Teller mit Landschaften der Werke von Koblenz und Ehrenbreitstein.

Die letzten Jahre seines Lebens brachte er in stiller Zurückgezogenheit, im Schooße seiner Familie und im Umgange mit näheren Freunden zu. Noch am 28sten Januar 1855 stellte er sich unvermuthet bei einem derselben mit seiner Familie in dem gewöhnlichen Sonntagszirkel ein. Doch schon in der darauf folgenden Nacht empfand er eine Beengung des Athems. Ungeachtet der angewandten ableitenden Mittel war der einbrechende Lungencathar in seiner Ausbildung nicht mehr aufzuhalten. Mit der Fassung eines Christen „der mit sich und seinem Gott im Reinen ist", hauchte er am 10ten Februar nach 5 Uhr Abends seine edle Seele aus, nachdem er seinem jüngsten Sohn, welcher von Magdeburg kommend, ihn noch am Leben fand, gesagt hatte:

> „Es ist mir auch lieb, daß Du grade noch zu rechte kommst, um einen alten Soldaten mit gutem Gewissen sterben zu sehen".

Er ward am 14ten Februar auf dem Schöneberger Kirchhofe bei Berlin begraben. Er hatte keine Disposition hinterlassen als das Verbot aller Trauerfeierlichkeiten. Dennoch aber versammelten sich sämmtliche Königliche Prinzen im Trauerhause, und 7 sechsspännige Hofequipagen folgten dem Leichenzuge bis zum Grabe.

Viele Verehrer und Freunde, nahe und fern, beklagen den Hintritt dieses ausgezeichneten, seltenen Mannes. Sein Charakter sprach sich hauptsächlich in großer Energie, dabei Offenheit, Einfachheit,

Anspruchlosigkeit und hohes Gefühl für Freundschaft aus. Die ihm untergebenen Offiziere waren ihm für die ihnen bei aller Strenge in Erfüllung der dienstlichen Obliegenheiten erwiesene Humanität in persönlichen Beziehungen mit großer Liebe zugethan. Der Staat verliert an ihm einen tapfern und hochbegabten Offizier, welcher eine ausgezeichnete Ausbildung im Kriegswesen mit großen Einsichten in der Staatsverwaltung verband.

Die Geschichte aber wird ihm stets unter den bedeutungsvollsten Männern unseres Jahrhunderts ein Blatt weihen.

II.

Das Material der Königlich Dänischen Artillerie.

(Schluß.)

Der Rahmen zu den Festungslaffeten ist aus Fichtenholz gefertigt (excl. des Mittelriegels, der von Eichenholz) und hat folgende Konstruktion.

Auf zwei parallelen Laufschwellen (Slaedebjaelker) bewegen sich die Rapperträder und werden in dieser Bewegung erhalten durch Rahmleisten (Slaedelister). Zwischen den Laufschwellen und parallel zu ihnen ist eine Mittelschwelle (Reculbjaelke) angebracht, auf der der Schwanzriegel des Rappert fortgleitet. Zur Verbindung der Lauf- und Mittelschwellen dienen drei Riegel, nämlich der Vorderriegel (Hovedrigel), Mittelriegel (Mellemrigel) und Hinterriegel (Bagrigel). Der Vorderriegel ist unten mit einem Drehbolzenloch (Protshul) versehen; der Hinterriegel hat zwei vierkantige Ausschnitte für die Rahmräder. Zu den Holztheilen des Rahmens gehören noch zwei Rahmbohlen (Ladeplanker), die auf dem Vorderriegel und auf einem Absatze an der vorderen Seite des Mittelriegels ruhen und zum Auftreten der Bedienungsmannschaft beim Laden dienen, ferner zwei Stützklötze, die beim Schießen unter dem Mittelriegel auf jeder Seite der Mittelschwelle angebracht werden, um diesen stark angegriffenen Riegel zu

schützen, was namentlich bei der 84pfdigen Granatkanone nothwendig ist.

Der Rahmen hat folgenden Beschlag:

Unter dem Vorderriegel ein Drehbolzenblech (**Hovedboltshulblik**), das das Drehbolzenloch umgiebt und ein starker Eisentheil ist, welcher sich bis zur inwendigen Seite des Riegels fortsetzt.

Oben auf demselben Riegel befindet sich ein Mittelschwellenbügel (**Reculbjaelkeböile**), der das vordere Ende der Mittelschwelle mit dem Riegel vereinigt.

Zwei senkrecht durch den Riegel gehende Bolzen halten die beiden eben genannten Beschläge; zwei andere Bolzen verbinden die Laufschwellen mit dem Riegel.

An dem Hinterriegel befinden sich zwei Kreuzbügel (**Krydsböiler**), jeder mit drei Bolzen, wodurch die hinteren Enden der Laufschwellen mit diesem Riegel in feste Verbindung gebracht werden. Die Mittelschwellenstütze (**Reculbjaelkenstiveren**) geht von der Oberfläche der einen Laufschwelle unter der Mittelschwelle fort nach der Oberfläche der anderen Laufschwelle und wird durch zwei zu den Kreuzbügeln gehörigen Bolzen mit festgehalten. Die Kreuzbügel haben eine vierkantige Oeffnung, in welcher ein vierkantiges gußeisernes Futter angebracht ist für die Gabel der Rahmräder. Durch die Mittelschwelle und den Hinterriegel geht ein senkrechter Bolzen.

Der Mittelriegel wird durch drei Bolzen mit den drei Schwellen verbunden; die beiden äußeren halten zugleich die Transportbügel (**Transportböilerne**), die außerdem durch zwei Beschläge mit Bolzen und Holzschrauben an den Laufschwellen befestigt sind. Unter jeder Laufschwelle unmittelbar an der hinteren Seite des Mittelriegels ist ein Transportfutter (**Transporthylster**) von Gußeisen angebracht. Die Transportfutter in Verbindung mit den Transportbügeln bilden ein festes Lager für die Gabel der Rahmräder.

Auf der Mittelschwelle ist ein Aufhalthaken (**Stoppehage**) mit Aufhalthülse (**Stoppehylse**) angebracht, der so placirt ist, daß wenn der Rappert vorgebracht ist, der Haken in die Stoßplatte auf der vorderen Seite des Schwanzriegels eingreift. Nahe hinter dem Aufhalthaken auf der Stelle, auf der der Schwanzriegel ruht, wenn das Geschütz ganz vorgebracht ist, ist in das Holz ein Stoßblech einge-

lassen, welches man nothwendig befunden hat, um den ersten und heftigsten Stoß beim Abfeuern, der auf die Mittelschwelle geäußert wird, aufzunehmen. An dem hintersten unteren Ende der Mittelschwelle ist mit zwei Bolzen ein Protzring von Gußeisen angebracht.

Von losen zum Rahmen gehörigen Eisentheilen sind zu bemerken:

2 Rahmräder mit Gabel (Slaedehjul med Gaffler) und

2 Handspeichen (Sideretningshaandspiger).

Die Rahmräder sind ebenso wie die zugehörigen Gabeln, in denen sie um einen starken Bolzen ihre Bewegung haben, von Gußeisen. Der obere Theil der Gabel endigt in einen vierkantigen Zapfen, der in die bei den Kreuzbügeln angegebenen vierkantigen Oeffnungen, welche in den Hinterriegel gehen und hier ein eisernes Futter bilden, paßt. Die Richtung dieser vierkantigen Oeffnungen ist dergestalt, daß wenn die Rahmräder angesteckt sind, ihr zum Radebolzen senkrechter Durchmesser eine Tangente zu dem Kreise bildet, dessen Mittelpunkt sich in dem Drehbolzenloch des Vorderriegels befindet; wenn man den Rahmen um den Drehbolzen dreht, so beschreiben demnach die Räder einen Kreisbogen.

Die Rahmräder können entfernt werden, wenn man das hintere Ende des Rahmens hebt und dienen zugleich zur Erleichterung des Transports des Rahmens auf geringeren Entfernungen, wenn man die Gabeln in die am Mittelriegel angebrachten Transportbügel und Transportfutter einsetzt, so daß die Räder parallel zu den Laufschwellen stehen. Mit Hülfe des Protzringes kann man den Rahmen an eine Protze hängen und bequem genug auf nicht zu schlechten Wegen fahren.

Wenn der Rahmen aufgestellt ist, so hat er eine Neigung von 5 Grad, theils um den Rücklauf zu ermäßigen, theils um das Vorbringen des Geschützes nach dem Abfeuern zu erleichtern.

In der Peripherie jedes Rahmrades befinden sich 6 runde Löcher, in die die Zapfen der eisernen Handspeichen passen, mittelst deren man bei geringer Kraftanstrengung das Geschütz zur Seite um den Drehbolzen bewegen kann.

Die Rahmenunterlage der Festungslaffeten besteht aus zwei Theilen:

der vorderen Unterlage (Forbridsken) und
der Kreisbahn (Bucbridsken).

Auf der ersteren ruht der vordere Theil des Rahmens, auf der letzteren laufen die Rahmräder bei der Bewegung zur Seite.

Die vordere Unterlage besteht aus zwei Seitenstücken (Sidestykker), die mit der Mittellinie des Rahmens parallel laufen und durch drei Riegel verbunden sind, von denen der Mittelriegel mit einem Rahmblech (Slideblik) versehen ist, auf dem das Drehbolzenblech des Rahmens ruht und durch das der Drehbolzen geht. Der Mittelriegel ist von Eichenholz, die übrigen Theile der vorderen Unterlage sind von Fichtenholz. Die Oberfläche der vorderen Unterlage wird beim Aufstellen des Rapperts so gelegt, daß sie sich 7 Zoll 5 Linien über dem horizontalen Aufstellungsplatze befindet; die Unterlage wird dabei mit 6 Stück dreifüßigen Pfählen verpfählt, die man in den hinteren Ecken am Zusammenstoß der Riegel mit den Seitenstücken anbringt.

Die Kreisbahn wird von eichenen Bohlen gebildet, welche mit ihren Enden auf kiefernen Rippen ruhen, die in die Erde eingegraben sind und auf denen die Bohlen mit zehnzölligen Nägeln befestigt sind. Die Oberfläche der Bohlen muß im Niveau des Aufstellungsortes liegen, ihre Mitte ist von der Mitte des Drehbolzenloches 11′ 3″ 6‴ entfernt.

Der Protzhebel (Transportstilling) wird angewendet, wenn man den Rappert allein oder mit eingelegtem Rohre mittelst einer Protze transportiren will.

Der Protzhebel ist ein eichener Balken, der an dem einen Ende mit einem Protzring von Schmiedeeisen versehen ist und dessen anderes Ende für den Transportbolzen horizontal durchbohrt ist. Der Protzhebel wird unter den losen Stoßriegel des Rapperts gesteckt und darauf der Transportbolzen durch beide Wände und den Hebel geführt. Der Transportbolzen liegt bei der Nichtbenutzung in einem Ueberwurf des Protzhebels. Die Breite des Protzhebels ist nach der Auseinanderstellung der Wände des 12pfdigen Rapperts bemessen; um ihn aber auch für den 24pfdigen benutzen zu können, sind unter dem

losen Stoßriegel desselben 2 Vorstände angebracht, und ist der Transportbolzen zu gleichem Zwecke mit 2 Splintöffnungen versehen.

Die Rahmenanlage (Slidsken, eigentlich Schlitten) bildet eine schiefe Fläche, auf welcher der Rappert von dem Rahmen gebracht werden kann, wenn die Rahmräder abgezogen sind.

Die Rahmenanlage besteht aus 2 Seitenbalken (Sidebjaelker) und 1 Mittelbalken (Midtebjaelke), verbunden durch 2 Riegel und 1 Querbolzen. Die beiden Seitenbalken passen genau zu den Laufschwellen des Rahmens und haben wie diese Seitenleisten; der Mittelbalken harmonirt mit der Mittelschwelle, alle Theile sind von Fichtenholz, zu dem Querbolzen gehören 2 gußeiserne Hülsen, wodurch die parallelen Balken in dem richtigen Abstande von einander gehalten werden.

Da diese Rahmenanlage nur bei dem Aufstellen und Herunterbringen der Festungs-Laffeten benutzt werden kann, so hat man für mehrere neben einander stehende Geschütze nur eine dergleichen. Bei dem Transport des Rappert und dessen Rahmen kann die Anlage auf dem letzteren liegen und ist es dadurch möglich, wenn mehrere Kreisbahnen im Voraus an den Stellen gelegt sind, auf denen eine Placirung nothwendig werden kann, daß man in kurzer Zeit und mit wenig Kräften ein Kanon in hoher Laffete von einer Stelle einer Festung an eine andere zu bewegen.

Wenn die Geschütze in dem Rappert ohne Benutzung des Rahmens, d. h. in niedriger Laffete bedient werden, so wird für den Rappert eine Unterlage aus Zimmerholz gebildet, die dann Rappertbridsk (Rappertbettung) heißt. Für dieselben werden 4 fichtene Rippen senkrecht zur Richtung der Brustwehrlinie in die Erde gegraben, vorne durch einen Stoßbalken (Stödtraeet) gesichert, durch ungefähr 6 Bettungspfähle (Bridskepaele) verpfählt und mit eichenen Bettungsbohlen (Bridskeplanker) senkrecht zu der Richtung der Rippen bedeckt. Die Bettung erhält gewöhnlich eine Neigung von 3 bis 5 Graden.

Oben ist angeführt, daß die 24pfdige und 12pfdige Festungs-Laffete mehrere auch in Hinsicht auf die Dimensionen übereinstimmende Theile habe, diese Theile sind:

die Rappertachse,

die Rapperträder,
der Rahmen mit Zubehör,
die Rahmenunterlagen,
der Protzhebel,
die Rahmenanlage und
die Rappertbettung.

Der Unterschied der beiden Laffeten besteht daher allein in den Dimensionen des Rapperts und namentlich in der Auseinanderstellung der Wände.

Die Mörserröhre liegen in niedrigen Mortierstühlen (morteerstolo) mit ihren Zapfen und haben für das Mundstück eine weitere Unterstützung.

Obgleich die 168pfdigen und 84pfdigen Mortiere 2 verschiedene Mortierstühle haben, die von einander nur in Hinsicht des Gewichts abweichen, da die Wände der 168pfdigen Mörserlaffete stärker sind, so können doch beide für beide Kaliber benutzt werden. Der Steinmörser braucht den 84pfdigen Mortierstuhl, kann demnach auch in den 168pfdigen placirt werden.

Ein Mortierstuhl besteht aus folgenden Theilen:

Zwei Wände von Gußeisen, jede mit Zapfenlager, einem Ausschnitt vorne und einem hinten zur Seitenrichtung und außerdem 5 Löchern für Querbolzen.

Zwei Riegel von Eichenholz; durch den Vorderriegel gehen 3 Querbolzen, deren oberster zugleich die Metallmutter der Richtschraube hält. Durch den Hinterriegel gehen 2 Querbolzen. Der hinterste und vorderste der unteren Querbolzen sind mit Armbolzen versehen, um den Mortier bequem vor- und zurückbringen zu können.

Die Metallmutter der Richtschraube ist in den Vorderriegel eingelassen, wo sie theils durch einen Querbolzen, theils durch zwei zur Oberfläche der Mutter senkrechten Bolzen gehalten wird. Der Kopf der Richtschraube ist von Gußeisen und mit 4 Oeffnungen versehen, zu denen eine lose Kurbel gehört, mittelst deren man die Schraube drehen kann. Das Mundstück des Mörsers ruht unmittelbar auf dem Kopf der Richtschraube.

Wenn man den 84pfdigen Mörser und den 15zölligen Steinmortier nach hinten umlegt, so kann man die Richtschraube oben her-

ausschrauben, was bei dem 168pfdigen Mörser nicht möglich ist; bei diesem muß die Richtschraube herausgeschraubt werden, wenn der Mörser darauf liegt, was nach unten zu geschieht.

Zu dem Mörserstuhle gehört stets eine Mörserbettung (Morteer-bridsker), die aus drei Rippen besteht, welche mit Bettungsbohlen bedeckt und mit 6 Bettungspfählen verpfählt werden. Diese Bettungen liegen horizontal und haben keinen Stoßbalken.

Zu dem 24pfdigen Mörser gehört keine besondere Laffete, da er mit einem angegossenen Fuß versehen ist. Um diesen leichten Mortier mit Bequemlichkeit von einem Orte nach dem anderen bringen zu können, hat man ihn mit einer Transport-Vorrichtung versehen, die aus 2 gußeisernen Rädern, welche auf 2 Achsschenkeln passen und zu denen 2 Lünsen gehören und mit einer Deichsel (Vognstang) mit zugehörigem Spannnagel (Stoppebolt) und einem Handgriff von Eschenholz versehen. Die Deichsel wird in dem hinteren Ende des Fußes des Mörsers mittelst Deichselloch und Spannnagel angebracht; 2 Mann ziehen dann mit Leichtigkeit den solchergestalt fahrbar gemachten Mörser.

Die Küstenlaffeten sind für die schwersten Kaliber bestimmt, da diese gewöhnlich bei der Vertheidigung der Küsten Anwendung finden.

Die 36pfdige Küstenlaffete kann sowohl das 36pfdige Kanon, wie das 84pfdige und das 168pfdige Granatkanon, die in den Küsten-Batterien vorkommen, aufnehmen.

Diese Laffete bestehet aus denselben Hauptttheilen, welche bei den hohen Festungs-Laffeten angeführt sind; alle einzelnen Stücke sind aber von stärkeren Dimensionen und in mancher Hinsicht auch von anderer Konstruktion. Abweichungen von den früher beschriebenen Festungs-Laffeten sind:

1) Die Rappertwände sind in der Höhe aus 4 Stücken zusammengesetzt und nicht mit Pfanndeckeln versehen;

2) der feste Stoßriegel findet sich beim Küstenrappert nicht, da die Kanonen bei den höchsten Elevationen (bis 38°) mit dem Bodenstück auf dem Schwanzriegel aufliegen;

3) der lose Stoßriegel ist mit 2 vertikalen Stoßriegelbolzen und mit 2 horizontal liegenden befestigt; bei Festungs-Laffeten befinden sich nur die beiden ersten;

4) unter dem Schwanzriegel ist ein Hebelrad (Baxerulle) angebracht, welches aus einem gußeisernen Blockrade besteht, welches um einen in der Biegung eines Winkelhebels angebrachten Bolzen beweglich ist; dieser Hebel kann mit dem einem Ende sich um den hintersten Querbolzen des Rappert bewegen und hat in dem anderen Ende ein Futter, in das man eine Handspeiche einzusetzen vermag. Wird nun durch den Druck des Endes der Handspeiche das Blockrad gegen die Mittelschwelle gedrückt, so hebt sich der Schwanzriegel und die Laffete und die gleitende Reibung des Laffetenschwanzes wird in eine rollende des Rades verwandelt. Mittelst zweier eisernen Keile, die in die Gabel, in welcher das Blockrad sitzt, eingesteckt werden und der darüber befindlichen gußeisernen Stoßplatte kann man das Blockrad zur stetigen Wirksamkeit bringen, so daß es beim Abfeuern des Geschützes bei der Anwendung der geringeren Ladungen stets den zur Bedienung erforderlichen Rücklauf erzeugt.

5) Statt der gewöhnlichen Räder hat die Küsten-Laffete gußeiserne Naben, die unmittelbar auf den Laufschwellen laufen; in dem vordersten Theile der Nabe sind 5 vierkantige Löcher angebracht, in die man die Nabenhandspeichen (Navhaandspiger) in der Richtung der Radien einsetzen kann, um die Kanone vor- und zurückzubringen. Auf diesen vordersten Theil paßt zugleich ein Transportrad, das mit einer eigenen Feder und einer Lünse an die Nabe befestigt wird; dadurch kann der Rappert bei Benutzung eines Protzhebels und einer Protze auf kürzeren Entfernungen bewegt werden, jedoch nur ohne Rohr, da bei eingelegtem Rohre die Last eine zu schwere werden würde.

6) Der Rahmen hat dieselbe Zusammensetzung wie der der Festungs-Laffeten, doch ist auf der Oberfläche der Mittelschwelle eine Rücklaufschiene (Reculskinne) angebracht, auf der das Blockrad läuft, wenn es zur Wirksamkeit gebracht ist.

Wenn die Lokalität die Benutzung kleinerer Kaliber für die Küsten-Vertheidigung gestattet, dann verwendet man dazu die Festungs-Laffeten, vorzugsweise aber die hohen.

Die Fahrzeuge.

Die von der Artillerie benutzten Fahrzeuge dienen entweder zum Transport der Munition, oder zum Transport der Werkzeuge, der Vorrathssachen, der Requisiten zur Bedienung der Geschütze, der Montirungsgegenstände, der Nahrungsmittel für Mann und Pferd oder endlich zum Transport der schweren Geschützröhre selbst.

Die zu den angeführten Zwecken bestimmten Wagen sind die folgenden:

Die Munition der Feldgeschütze wird in Munitionswagen (**Ammunitionsvogne**) transportirt. Diese sind dergestalt konstruirt, daß sie dieselbe Beweglichkeit wie die Feldgeschütze in ihren Laffeten haben, da die Wagen den Batterien in jedem Terrain folgen müssen. Zu diesem Zweck sind die Munitionswagen aus einem Hinterwagen (**Bagnvogn**) und einer Protze zusammengesetzt, welche letztere mit der Protze der Feldlaffeten konform ist. Der Austausch der Protzen der Wagen und Geschütze ist dadurch ermöglicht — hier darf daher nur der Hinterwagen beschrieben werden. Er besteht aus einer Achse und 2 Rädern, welche gleich denen der Protze sind (d. h. eben so wie bei den 6pfdigen Laffeten). Ueber dem Achsfutter befindet sich ein Untergestell, zusammengesetzt aus 3 der Wagenlänge parallel gehenden Bäumen, deren mittelster, der Langbaum (**Langbommen**), eben so wie der Laffetenblock mit einem Protzring versehen ist. Die beiden Seitenbäume (**Sidebomme**) sind kürzer als der Langbaum; alle 3 sind vorn durch einen Vorderriegel (**Forrigel**) und hinten durch einen Protzschemel, der einen ähnlichen Protzhaken wie die Protze trägt, verbunden. Dieser Haken dient dazu, um Laffeten oder Hinterwagen, deren Protzen unbrauchbar geworden sind, mitführen zu können. Auf dem Untergestell sind 2 Munitionskasten, gleich denen auf der Protze, angebracht; auch befinden sich an beiden Kasten des Hinterwagens Fußbretter, so daß sie zu Sitzen für die Artilleristen benutzt werden

können. Der aufgeprotzte Munitionswagen hat demnach im Ganzen 3 Munitionskasten, die, da sie durch leichte Beschnürungen an den Ringbolzen des Wagens befestigt sind, mit Bequemlichkeit abgenommen und ersetzt werden können. Es ist daher möglich, daß man, ohne eine Umpackung des Kasten-Inhalts nöthig zu haben, einen gefüllten Kasten auf der Protze befestigen und den entleerten dafür auf den Hinterwagen setzen kann. Auch kann man in besonderen Fällen die Kasten in Häuser bringen, wenn es nicht angänglich, die ganzen Wagen unter Dach zu schaffen.

Da die Munitionswagen und Kasten äußerlich für alle Kaliber dieselbe Konstruktion haben, so besteht der Unterschied der Wagen für die verschiedenen Kaliber nur in der verschiedenen inneren Einrichtung *).

Außer den Munitionswagen führen die Feldbatterien auch Requisitenwagen (Reqvisitvognen) mit sich, auf denen sämmtliche Ausrüstungsgegenstände und Bedürfnisse der Batterien verladen werden. Weiterer Wagen bedient sich die Feldartillerie nicht.

Die Requisitenwagen, die nur beim Train der Batterien Verwendung finden, sind nicht darauf berechnet, daß sie mit Schnelligkeit auf jedem Terrain manövriren können, sondern sie sind so konstruirt, daß man sie bequem mit den verschiedenen Gegenständen beladen kann und diese sich gut erhalten. Die Requisitenwagen sind entweder mit einem Deckel verschlossen oder offen; beide Wagen sind aber sonst vollkommen gleich. Sie bestehen aus einem Hinter- und Vorderwagen. Der Hinterwagen ist folgendermaßen zusammengesetzt. Eine eiserne Achse und zwei Hinterräder sind vollständig gleich den gleichnamigen Theilen der 6pfdigen Laffeten. Die Achse hat ein Achsfutter, das aber nur so lang ist, als das Obergestell (Fadning) breit ist. Auf diesem Achsfutter ruhen 2 Unterbäume (Underbomme), die durch 2 Achsbügel mit Bolzen mit der Achse vereinigt sind. Diese Bäume sind außerdem verbunden durch:

---

*) Bemerkt wird hier, daß die Patronen-Karren der Infanterie und Kavallerie dieselbe Konstruktion wie die Protzen der Artillerie haben. Näheres darüber in G. Hagerups Veiledning i Laen'n om Cavaleriets og Infanteriets Vaaben. Kjöbenhavn. 1851. S. 87.

1 Vorderriegel,
2 Protzriegel,
4 Mittelriegel und
1 Hinterriegel,

von denen der erste und letzte im Verein mit den Unterbäumen den Rahmen des Obergestells bilden, während die übrigen unter dem durch vier Bodenbretter (Bundbraeder) dargestellten Wagenboden vertheilt sind. Unter dem Vorderriegel befindet sich eine Oberkranzschiene (Overkrandsskinne), mit welcher das Obergestell auf der am Vorderwagen angebrachten Unterkranzschiene reibt. Unter den beiden Protzriegeln ist ein Protzring angebracht, der bei aufgeprotztem Wagen den Protznagel des Vorderwagens umgiebt. Bei den Wendungen geschieht demnach die Bewegung um die Mitte dieses Protzrings.

Die Seiten des Obergestells werden gebildet, indem jeder Unterbaum durch 6 eiserne Stangen (Jernslaaer) mit einem Oberbaume vereinigt ist; zwischen diese Rahmen kommen dann Füllbretter (Sidefyldingsbraeder), die mit Bolzen und Muttern mit den eisernen Stangen verbunden sind. Außer dem andern nöthigen Beschlage befinden sich außerhalb am Wagen 4 Bügel (2 auf jeder Seite) zur Aufnahme von Reservesachen, ferner auf der linken Seite die Hemmkette mit Hemmschuh und dem nothwendigen Aufhängehaken.

Das Obergestell ist an den Enden durch 2 Schoßkellen (Forsmaek und Bagsmaek) geschlossen; die vordere kann ganz abgenommen werden, die hintere läßt sich in eine schräge Stellung herunterschlagen. Wenn die Schoßkellen das Obergestell schließen, dann greifen deren Obersperrhölzer (overspaerholter) um die Enden der Oberbäume und werden hier durch Vorstecker (Smaekkebolte), die an Ketten hängen, festgehalten.

Der Vorderwagen des Requisitenwagen hat eine eiserne Achse gleich der Hinterachse, aber ohne Achsfutter. Jedes der beiden Vorderräder bestehet aus einer Nabe, 12 Speichen und 6 Felgen und ist nur 4 Fuß hoch. Hiernach unterscheiden sich zwar die Vorderräder von den Hinterrädern, ihre Naben sind jedoch gleich, so weit dies die geringere Anzahl Speichen möglich macht.

Unmittelbar auf der Achse ruhen eine Gabel (gaffelbro) und 2 Seitenbäume, von denen die erste mit 2 Achsschienen (Axeskinner), die letzteren mit 2 Achsbügeln an der Achse befestigt sind. Auf dem vorderen Ende der Gabel und der Seitenbäume und mit diesen verbolzt, liegt die mit 4 Zugösen (Traeköskener) und Zughaken (Traekkroge) behufs des Angespanns versehene Bracke. Ueber den hinteren Enden der Seitenbäume, so wie über der Mitte der Gabel ruht eine Unterkranzschiene, auf der die unter dem Obergestell angebrachte Oberkranzschiene bei den Wendungen gleiten kann. Am hinteren Ende der Gabel ist der Protznagel mit zugehörigem Knebel angebracht und zwischen die beiden vorderen Arme der Gabel greift die Deichselstange, die durch einen Deichselbolzen (Vognstangsbolt) gehalten wird. An dem vorderen Ende der Deichsel befindet sich oben eine Ringplatte und unten ein Aufhalter (Stopper), der die Koppel an dem Heraufgleiten längs der Deichsel verhindert, außerdem befindet sich oben ein Ueberwurf mit Kette und Riemen, mittelst deren die Vorderbracke an dem Ende der Deichsel angehängt werden kann. Die Vorderbracke (Forskjaeret) besteht aus einem Brackholz und 2 Ortscheiten, an denen sich die erforderlichen Kappen und Ringe befinden.

In Folge der Konstruktion des Wagens wird die Deichsel bei aufgeprotztem Wagen horizontal gehalten; derselbe wendet möglichst kurz, da der Protznagel ziemlich weit unter dem Obergestell angebracht ist. Die Bespannung des Wagens bilden 6 Pferde, seine Beladung kann in solcher Schwere stattfinden, als die Zugkraft es erlaubt.

Der verschlossene Requisitenwagen (lukkede Reqvisitvogn) ist in seiner Zusammensetzung gleich dem eben beschriebenen Wagen und trägt nur über dem Obergestell einen Deckel. Derselbe ist so eingerichtet, daß er mit Leichtigkeit auf dem offenen Wagen angebracht und von dem verschlossenen entfernt werden kann; er bildet einen Halbcylinder und bestehet aus einem leichten Holzgerippe, das mit einem schwarz angestrichenen Bezuge von Segeltuch versehen ist. An dem rechten Deckelbaum sind 2 Gelenkbänder (Haengsler) befindlich, deren Angeln (Stablerne) an dem rechten Oberbaum des Obergestells angebracht sind. An dem linken Deckelbaum ist in der Mitte

ein Ueberwurf befestigt, dessen Vorreiber am linken Oberbaum des Obergestells zu suchen. Der Deckel wird durch einen Aufhaltriemen vor dem Ueberschlagen geschützt. Wenn der Wagen verschlossen ist, so können die beiden Schoßkellen nicht geöffnet werden, da der Deckel über deren Obersperrhölzer übergreift.

Wenn man dem offenen oder geschlossenen Requisitenwagen eine spezielle Bestimmung ertheilt und ihn danach ausrüstet und bepackt, so erhält er eine besondere Benennung. Bei der Feldartillerie kommen hiernach vor:

Schmiedewagen (**Smeddevogne**),
Sattlerwagen (**Sadelmagervogne**),
Stellmacherwagen (**Hjulmagervogne**),
Batteriewagen (**Batterievogne**) und
Brodwagen (**Brödvogne**).

Dieselben sind geschlossene Requisitenwagen von eben beschriebener Einrichtung, nur verschieden ausgerüstet.

Für die Belagerungsartillerie ist es von Wichtigkeit, Wagen zu besitzen, um die bei Belagerungen gebräuchlichen Geschützröhre zu transportiren, von denen die schwersten ungefähr ein Gewicht von 4500 Pfund haben. Aus dem Obigen erhellt, wie man das 24pfdige Kanon und das leichte 84pfdige Granatkanon auf der Laffete placirt, um diese selbst als Transportmittel benutzen zu können. Da aber Fälle eintreten können, in denen es nothwendig wird, andere Transportmittel als die Laffeten zu verwenden und da außerdem die Mörser mit ihren Stühlen und die Geschosse transportirt werden müssen, so hat man Belagerungsblockwagen (**Beleiringsblokvogne**) nach dem Systeme der 24pfdigen Belagerungslaffete konstruirt. Derselbe besteht aus einem Vorder- und Hinterwagen; der erstere ist mit der Protze der Laffete gleich. Der Hinterwagen hat eine eiserne Achse mit Achsfutter und zwei zugehörige Hinterräder, die ebenso wie die gleichnamigen Theile des Vorderwagens oder der Belagerungslaffeten sind. Auf dem Achsfutter und senkrecht zu dessen Richtung sind zwei Langbäume angebracht, welche mit drei kurzen Riegeln und den nöthigen Bolzen vereinigt sind. Außerdem sind über den Enden des Achsfutters zwei Seitenbäume parallel mit den Langbäumen und kürzer als diese befindlich. Mittelst acht kurzer

Riegel und des quer über das Obergestell gehenden Hinterriegels mit den nöthigen Beschlägen, sind diese Seitenbäume mit den Langbäumen vereinigt und bilden den eigentlichen Rahmen des Obergestells, auf dem die Last ruht. Die Oeffnungen des Bodens werden durch zwei Bodenbretter geschlossen. Der Wagen wird wie die Laffete auf- und abgeprotzt; um auf den abgeprotzten Blockwagen die schwersten Lasten mit Leichtigkeit bringen zu können, sind die Seitenbäume nach hinten verlängert und nehmen zwischen sich eine Welle (Spilbom), zu der zwei Handspeichen gehören, auf. Der Wagen hat eine Hemmgabel (Stoppegaffel) und Hemmkette mit Hemmschuh wie die Belagerungslaffete.

Auf dem Belagerungsblockwagen kann entweder ein Kanon (24-pfdiges Kugel- oder 84pfdiges leichtes Granatkanon), welches mit dem Bodenstück nach hinten ungefähr auf der Hinterachse liegt oder ein Mörser in seinem Stuhle transportirt werden.

Will man den Wagen zum Transport von Geschossen benutzen, dann gehört dazu ein Obergestell aus zwei Wagenbrettern (Vognbraeder) gebildet, deren jedes durch drei Rungen (Vognkjaeppe), die in die an der äußeren Seite der Seitenbäume befindlichen Rungenbügel (Kjaeppeböilerne) passen, festgehalten wird und außerdem gehört dazu eine Vorder- und Hinterschoßkelle. In dem so gebildeten Wagen kann man Geschosse bis zum Gesammtgewicht von 5000 Pfund mitführen.

Zu jedem mit 8 Pferden zu bespannenden Belagerungsblockwagen gehören zwei Vorderbracken und eine Zugkette.

Zum Transport der zu einer Belagerung erforderlichen Gegenstände gebraucht man je nach den Umständen offene und geschlossene Requisitenwagen von beschriebener Art. Darin werden auch das Pulver sowie andere Laborirmaterialien, die gegen Feuchtigkeit geschützt werden müssen, fortgeführt.

Zum Transport des Materials in den Laufgräben, namentlich zur Beförderung der Munition von dem Park nach den Batterien, verwendet man zweirädrige Trancheekarren. Dieselben sind analog den Requisitenwagen konstruirt, haben eine Achse und zwei Räder (die 6pfdigen) und ein Obergestell, das kürzer als das des Wagens, aber von gleicher Zusammensetzung ist. Die beiden Unterbäume rei-

chen über die Schoßkelle vor und bilden eine Gabel, in die man ein Pferd vermittelst zweier Zughaken anspannen kann. Gewöhnlich werden die Trancheekarren mit zwei Pferden bespannt, die wegen der engen Passage hintereinander gehen. Auf Märschen kann jedoch das vordere Pferd auf die linke Seite des Gabelpferdes gespannt werden, zu welchem Zwecke man eine lose Halbbracke mit Ortscheit und kurzem Zugtau mitführt, um sie an die Zugösen der Achsschenkel anzubringen.

Außer den bisher genannten Wagen gebraucht man in Festungen noch andere, die hiefür speziell bestimmt sind, theils um die schwersten Röhre, deren Gewicht von 8,500 bis zu 10,500 Pfund geht, theils um die dazu gehörigen Laffeten zu transportiren.

Hiezu gehören:

der Festungsblockwagen (Faestningsblokvogne) und
der Triquebal (Triqueballer).

Der Festungsblockwagen besteht aus einem Vorder- und einem Hinterwagen. Der letztere hat eine eiserne Achse mit Achsfutter und zwei Rädern, die den gleichnamigen Stücken des 24pfdigen Rapperts entsprechen und nur wegen des breiteren Geleises des Blockwagens eine breitere Mittelachse und ein breiteres Achsfutter haben. Auf dem letzteren sind mittelst Beschlages angebracht zwei Achsständer (Axeopstandere), auf deren oberen Enden zwei Tragebäume (Dragbomme) liegen, die die Lasten entweder unmittelbar oder mittelbar tragen. Die Tragebäume sind vorne durch einen Vorderriegel, auf dessen unterer Fläche ein Protzloch angebracht ist, und durch einen Hinterriegel, in dem sich ein Einschnitt befindet, mit einander verbunden. Außerdem befindet sich zwischen den Tragebäumen unmittelbar hinter dem Vorderriegel ein Kranzriegel (Krandsrigel), der die Oberkranzschiene trägt, welche im Verein mit der Unterkranzschiene des Unterwagens die Deichsel balancirt.

Vom Beschlage ist bemerkenswerth: Tragbaumstützen (Dragbomsliverne), welche den ganzen Hinterwagen unterstützen; die Oberscheuerplatte an der unteren Fläche des Vorderriegels um das Protzloch herum; die Endringe mit gußeisernen Vorständen (Knaster), die das Abgleiten der Lasten vom Wagen verhindern; außerdem Bin-

dehaken (Sarrekroge), Streichbleche (Slideblik) und Beschläge von geringerer Bedeutung.

Der Vorderwagen des Festungsblockwagen besteht aus folgenden Stücken: einer eisernen Achse mit Achsfutter und zwei Rädern, die den gleichnamigen Theilen des Hinterwagens gleich sind. Ueber dem Achsfutter sind zwei Deichselarme (Stangarme) und über den äußersten Enden desselben zwei Seitenbäume (Sidebomme) angebracht, welche vier Stücke mit der Bracke vereinigt sind. Ueber den Deichselarmen und den Seitenbäumen liegt der Sattel (Broen, Brücke), der in der Mitte eine Erhöhung trägt, durch die das Loch für den Spannnagel (Hovedbolt) geht; dieses Loch findet in dem Achsfutter eine Fortsetzung, so daß der eingesetzte Spannnagel auf der Mittelachse ruht. Auf den hinteren Theilen der Deichselarme befindet sich ein Holzkranz (Krandsfaelg) mit einer Unterkranzschiene (Underkrandsskinne), gegen welche die Oberkranzschiene beim aufgeprotzten Fahrzeug drückt. Zwischen den Deichselarmen ist die Stangendeichsel befestigt.

Die Bespannung des Festungs-Blockwagens (wie man sieht, der Sattelwagen anderer Artillerien) richtet sich nach der Last, doch wird man selten mehr als 8 Pferde anwenden. Für die Vorderpferde benutzt man zwei Vorderbracken und eine Zugkette. Das Aufladen geschieht auf den abgeprotzten Wagen.

Zur Herbeiführung einer guten Lage für die Kanonen oder Laffeten, mit denen der Blockwagen beladen werden soll, hat man für jeden Wagen zwei Kanonensattel (Kanonsadler), die auf den Tragebäumen ruhen und einen Einschnitt für die Kanonen besitzen. Auf der unteren Fläche hat jeder Sattel zwei Sattelzapfen (Sadeltapper), die in Löcher der Tragebäume passen; auf der einen Seite hat der Sattel außerdem zwei Aufhalthörner (Stoppehorn), welche die Haken der Schrotbäume aufnehmen, von denen zwei zu jedem Wagen gehören. Soll ein Kanonenrohr in den Sattel gelegt werden, dann stützt man die Schrotbäume seitwärts gegen die Tragebäume, so, daß die Haken in die Hörner eingreifen; soll dagegen ein Mörser in seinem Stuhl oder ein Rappert auf den Blockwagen gebracht werden, dann legt man die Schrotbäume in die Längenrichtung des Wagens in den für sie auf dem Hinterriegel befindlichen Einschnitt. Auf dem

Festungs-Blockwagen kann man zwei Mörser in den zugehörigen Stühlen transportiren.

Zum Transport der Rahmen auf dem Blockwagen hat man für jeden Wagen zwei Rahmensattel (Slaedesadler), die man so auf die Tragebäume legen kann, daß darauf ein 36pfdiger, sowie ein 24pfdiger Rahmen in die verschiedenen Ausschnitte placirt und festgelegt werden kann. Die Rahmensattel dienen bei der Beladung des Wagens mit Kanonen zur Unterstützung für die Schrotbäume.

Der Festungsblockwagen hat ein Geleise von 4′ 7″ 6‴.

Der Hinterwagen des Triquebal hat eine eiserne Achse gleich der der 24pfdigen Belagerungslaffete und zwei Räder von 6′ 7″ 6‴ Höhe. Die Achse hat ein hohes Achsfutter, auf welchem sich ein Sattel (Bro) befindet. Zwischen diesen beiden Stücken sind die Enden des Langbaums und der beiden Arme (Hjaelpearme) befestigt. Unter dem vorderen Ende des Langbaumes ist eine Verstärkung (Forhöiningsklampe) mit Protzloch angebracht; an dem äußersten Ende des Langbaumes befindet sich ein Protzbügel und auf beiden Seiten sind die Langbaumstützen (Langbomstötterne) befestigt, die man beim Aufladen zum in die Höhe richten des Langbaums gebraucht.

Hinten an dem Achsfutter sind zwei Hängehaken mit starken Ketten (Haengekjaede) befestigt. Unter dem Langbaume befindet sich an der Stelle, an der die Arme mit ihm verbunden sind, ein Traubenbügel (Druehaengeböile) mit Kette. Beim Aufladen wird diese Kette um die Traube des Rohres genommen, während die erstgenannte dicht hinter den Schildzapfen um das Rohr geführt wird.

Der Vorderwagen hat eine Achse und zwei Räder gleich den betreffenden Theilen des Requisitenwagens, sonst aber die Zusammensetzung des Vorderwagens des Festungsblockwagens, nur daß der Sattel viel höher ist und einen Kranz trägt, auf dem das vordere Ende des Langbaums bei den Wendungen gleitet. Dieser Kranz wird durch 4 Kranzstützen unterstützt, von denen die vorderen auf den Deichselarmen, die beiden hinteren auf einem Stützsattel (Stöttebro) stehen, der seinerseits auf deren hinteren Enden ruht. Zwischen den beiden vorderen Kranzstützen findet sich ein Protzbügel mit Kette, die in den Protzbügel des Langbaums gehängt werden kann.

Die beladenen Schleppwagen bedarf keiner starken Bespannung, 4 höchstens 6 Pferde genügen.

Uebersicht über das System der Geschütze, Laffeten und Wagen.

Als Feldgeschütze benutzt man das 6pfdige und 12pfdige Kugel- und das 12pfdige und 24pfdige Granatkanon. Wegen der Zusammenstellung des leichten Kugel- und Granatkanons und der beiden schweren Kanonen in eine Batterie verwendet man für die vier Feldkaliber nur 2 verschiedene Laffeten, nämlich eine 6pfdige und eine 12pfdige.

Das 6pfdige Kugel- und das 12pfdige Granatkanon werden auch bei der Sicherheitsarmirung zur Besetzung der Flanken des Hauptwalles verwendet.

Das 12pfdige Kugel- und 24pfdige Granatkanon treten in die Ausrüstung der Außenwerke der Festungen, für die Raveline rechnet man z. B. die halbe Zahl Kugel- und die andere halbe Zahl Granatkanonen der genannten Kaliber für die Armirung gegen den förmlichen Angriff (Forsvarsarmering). Diese Geschütze gebraucht man dann auf Rapperten mit Rahmen, auf Rapperten auf Bettungen und auf Laffeten auf Bettungen.

Das 24pfdige Kugelkanon und 84pfdige leichte Granatkanon sind hauptsächlich zur Armirung des Hauptwalls der Festungen und zu Belagerungsgeschützen bestimmt; man wendet sie auch zur Küstenvertheidigung bei kürzeren Entfernungen und gegen Passagen von geringer Breite an. Für die Festungsausrüstung rechnet man, daß von den schweren Kanonen die Hälfte aus 24pfdern, die andere Hälfte aus 84pfdigen Granatkanonen bestehen. Da die Sprengwirkung der 24pfdigen Granate nicht unbedeutend ist, so rüstet man die 24pfdigen Kanonen auch mit Granaten aus, vorzugsweise aber nur mit Kugeln und Kartätschen. Beide Kaliber, die ein und dieselbe Laffetirung haben, liegen in Festungen und Küstenbatterien entweder im Rappert auf Rahmen oder im Rappert auf Bettung; in Belagerungsbatterien wird die 24pfdige Belagerungslaffete auf einer Bettung verwendet.

Das 36pfdige Kugelkanon und das 84pfdige schwere Granatkanon sind nur zur Küstenvertheidigung für große Distanzen bestimmt. Das 36pfdige Kugelkanon feuert Kugeln und Granaten und hat auf den weitesten Entfernungen eine größere Wahrscheinlichkeit des Treffens als das schwere 84pfdige Granatkanon. Beide Kaliber haben ein und dieselbe Laffetirung und liegen entweder im Rappert auf Rahmen oder im Rappert auf Bettung.

Die 168pfdige Granatkanone ist nur für die Küstenvertheidigung bei kürzeren Entfernungen (bis ungefähr 1500 Ellen) bestimmt, damit man bei großer Treffwahrscheinlichkeit durch die bedeutende Sprengwirkung die feindlichen Schiffe zum Sinken bringen kann. Der 36pfdige Rappert ist durch unbedeutende Modifikationen zur Aufnahme des 168pfdigen Granatkanons einzurichten, so daß also die drei schwersten Kaliber für die Küstenvertheidigung ein und dieselbe Laffete benutzen können.

Die Mortiere sind nur für den Angriff und die Vertheidigung der Festungen designirt. Der 168pfdige, der 84pfdige und 15zöllige Steinmortier können ein und denselben Stuhl verwenden; der 24pfdige Mörser hat eigenthümliche Transportvorrichtungen für kürzere Entfernungen.

Die Anzahl der Geschosse ist nur auf 6 Arten nach dem Kaliber beschränkt, nämlich auf 6pfdige, 12pfdige, 24pfdige, 36pfdige, 84pfdige und 168pfdige. Die 24pfdigen Granaten finden sicher die meiste Anwendung, da sie aus den Kugel-, Granatkanonen und den Mortieren verfeuert werden; ein Aehnliches findet für die 84pfdige Granate statt, die man aus den 84pfdigen leichten und schweren Granatkanonen, sowie aus dem Mörser benutzt. Aus dieser mannigfachen Verwendung der Geschosse folgt ein wesentlicher Vortheil für die Ausrüstung der Festungen und Batterien. Wollte man z. B. ein Seefort nur mit 84pfdigen Granaten und 24pfdigen Kugeln ausrüsten, so könnte man dieses Fort armiren mit:

84pfdigen schweren Granatkanonen,
84pfdigen leichten " "
24pfdigen Kugelkanonen,
24pfdigen Granatkanonen,

84pfdigen Mortieren und
24pfdigen Mortieren,

demnach mit 6 Arten Geschützen.

Die Einfachheit der Geschosse hat aber auch zur Seite eine große Einfachheit in den anderen Theilen des Systems. Daß jede Laffete zwei, zum Theil sogar drei Geschützröhre aufzunehmen vermag, ist oben bereits angegeben, aber auch in weiteren Details findet sich diese Einfachheit.

Die 6pfdige eiserne Achse wird verwendet:

als Laffetenachse für die 6pfdige Laffete,
als Protzachse für alle Feldgeschütze,
als Vorder- und Hinterachse für die Requisitenwagen,
als " " " " " Munitionswagen,
als Achse für die Trancheekarre,
als Vorderachse für den Triquebal.

Die 12pfdige eiserne Achse benutzt man nur als Laffetenachse für die 12pfdigen Laffeten.

Die 24pfdige Laffetenachse braucht man:

als Vorder- und Hinterachse der Belagerungslaffeten,
als Vorder- und Hinterachse der Belagerungsblockwagen,
als Achse des Triquebal.

Die 24pfdige Rappertachse wird angewendet

als Achse des 24pfdigen Rapperts,
als Achse des 12pfdigen Rapperts,
als Vorder- und Hinterachse des Festungsblockwagens, jedoch mit einer längeren Mittelachse.

Die 36pfdige Rappertachse wird nur bei Küstenrapperten verwendet.

Die verschiedenen Räder finden folgende Verwendung:

Das 6pfdige Laffetenrad:

für die 6pfdige Laffete,
für sämmtliche Feldprotzen,
für die Munitionswagen,
als Hinterrad für die Requisitenwagen,
für die Trancheekarre.

Das Vorderwagenrad
als Vorderrad für die Requisitenwagen,
" " " den Triquebal.
Dies Rad paßt auf den 6pfdigen Achsschenkel.

Das 12pfdige Laffetenrad wird nur für die 12pfdige Feldlaffete verwendet; wenn man die Zugscheiben abnimmt, so kann man es auf den 6pfdigen Achsschenkel stecken, wobei dann der Spielraum zwischen diesem und der Buchse sich zu 3 Linien ergiebt. Als Reserverad der 12pfdigen Batterien kann dieses Rad in gleicher Weise als Protz- und Hinterwagenrad benutzt werden.

Das 24pfdige Laffetenrad wird angewendet als:
Vorder- und Hinterrad bei den Belagerungs-Laffeten,
" " " " " " -Blockwagen,

Das Triquebalrad, das nur beim Schleppwagen Verwendung findet, paßt auf den 24pfdigen Laffetenachsschenkel.

Das 24pfdige Rappertrad ist bestimmt:
für den 24pfdigen Rappert,
" " 12pfdigen "
als Vorder- und Hinterrad für den Festungsblockwagen.

Die 36pfdige eiserne Nabe mit dazu gehörigem Transportrade wird nur bei der 36pfdigen Küstenlaffete gebraucht.

Aus dieser Zusammenstellung kann man ersehen, welche Vorrathsstücke man bei den Batterien und in den Festungen an Rädern und Achsen in Reserve haben muß.

Die Pferdebekleidung.
(Gaffelstangs-Stavseletöi.)

A. Zaumzeug.

Das Zaumzeug der Sattelpferde bestehet aus einem Lederhalfter (Laedergrime), einer Unterlegtrense (Bridon) und einer Kandare; das des Handpferdes aus einem Lederhalfter und einer Knebeltrense (Trendse med 2 Parcerstangen).

B. Die Geschirre (Traekketöiet).

Die Geschirre für die Stangenpferde (Stanghestene), Mittelpferde (Mellemhestene) und Vorderpferde (Forlöberhestene) sind Kummtgeschirre.

C. Das Sattelzeug (Sadeltöiet).

Die Reit- und Sattelpferde haben deutsche Sättel, die Handpferde dergleichen von abweichender Einrichtung.

Das Geschützzubehör (Betjeningstöi).

Für Feldgeschütze.

1) Die Wischer (Ligesaetteren) haben den Ansatz- und Wischkolben (Saetterkolb und Vidskerkolb) an ein und derselben Stange; der letztere ist mit Lammfell bekleidet. Jedes Geschütz führt 2 Wischer mit sich.

2) Der Dammzieher (Kradseren) besteht aus 2 spiralförmig gewundenen Eisenspitzen, die sich in einer Tülle vereinigen, mittelst deren sie an einer Stange befestigt werden. Auf dem anderen Ende dieser Stange befindet sich eine Nothschraube (Speilskruen), die man durch das Aufschrauben eines losen Wischerkolbens zu konserviren sucht.

3) Die Handspeichen (Haandspigen) sind an dem einen Ende etwas stärker als an dem anderen, mit einem losen Ringe und einer Nase (Vorte) versehen, damit sie nicht zu weit in die Richtringe eingreifen. Jedes Geschütz hat 2 Handspeichen.

4) Der Mundpfropf (Kanonproppen) ist mit einem Riemen versehen und wird beim Nichtgebrauch mit diesem um das Langefeld geschnallt.

5) Das Zündlochgeräth (Faenghulsredskaberne) besteht aus einer Räumnadel (Römnaal), Stempel (Dörslag) und Bohrer (Boer). Die Räumnadel ist eine dünne Messingnadel, die zur Untersuchung des Zündlochs dient. Der Stempel ist von Eisen, der Bohrer von Stahl, letzterer hat einen Handgriff.

6) Die Vorrathstaue und Vorrathsortscheite (Forspaendstougene und Forspaendssvinglerne) dienen dazu, um die Geschütze mit Pferdekraft ohne Protzen fortzuschaffen. Von jeder Art besitzt jedes Geschütz 2 Stücke. Die Taue haben an jedem Ende 1 eisernen Haken, mit dem sie einerseits an die Ringe des Kreuzstützbolzens vor der Mittelachse und andererseits in den Ring des eisernen Ortscheits gehakt werden.

7) Die Abzugschnur hat an einem Ende einen Handgriff, an dem anderen einen eisernen Haken.

8) Der Däumling (Fingerhaetten) wird in dem linken Laffetenkasten mitgeführt und zwar pro Geschütz einer.

9) Nagel zum Geschützvernageln (Fornaglingssöm) ist vierkantig und von Stahl.

10) Der Kartuschtornister (Karduustasken) hat 1 Deckel von Lammfell und wird im Protzkasten untergebracht, in jedem 2 bis 3 davon.

11) Der Quadrant ist von Messing, bildet einen rechten Winkel, um den ein Viertelkreis angebracht ist und um dessen Spitze sich eine Libelle mit Nonius bewegt. Für 4 Geschütze dient 1 Quadrant.

12) Das Korn (Falken) ist ein zugespitztes Messingstück, das auf dem höchsten Punkte des Kopfes des Rohres angebracht ist. Außer dem in das Schraubenloch des Kopfes eingeschraubten Korn hat jedes Geschütz ein dergleichen zum Vorrath im rechten Laffetenkasten.

13) Der Aufsatz ist eine Messingstange mit Visir (Sigtekjaerv), die in dem Aufsatzloch des Ansatzes auf- und niederbewegt werden kann. Außer einer Zoll- und Gradeintheilung enthält die Stange auch die Angabe der Ladungen und Entfernungen, also eine abgekürzte Schußtafel. Eine Feder verhindert den zu leichten Gang des Aufsatzes, eine Stellschraube gestattet das Feststellen desselben. Jedes Geschütz führt einen Reserveaufsatz mit sämmtlichen Zubehör in seinem rechten Laffetenkasten mit.

14) Von Zubehör zum allgemeinen Gebrauch führt man englische Schraubenschlüssel (Engelsk Skruenvegle) bei jedem Kanon in dem

linken Laffetenkasten und Schippe, Hacke und Axe (Oexe) in den Beschlägen an der Protze mit. Eine **Stallleine** (Bivouacstaldline) wird von jedem Fahrzeuge auf dem Fußbrett der Protze oder auf der Hinterbracke des Wagens befestigt, sie ist ein getheertes Tau mit 1 eisernen Haken an jedem Ende und mit von 4 zu 4 Fuß eingeflochtenen Ringen. Die an jeder Stallleine befindlichen 10 Ringe dienen zur Befestigung von eben so viel Pferden. **Schmierbüchse** (Smörekande), **Eimer von Eisenblech** (Vandspand), **Laternenkorb mit Laterne** (Lygtekurv med Lygte) und **Kochkessel** für 6 Mann führen sämmtliche Munitions- und Requisitenwagen unter dem Obergestell in Haken hängend mit.

15) Von größeren Vorrathsstücken, die man stets zur Hand haben muß, hat jeder Munitionswagen einen **Vorrathsdeichselbaum** (jeder Wagen abwechselnd einen rechten und linken) und ein Vorrathsrad, welches auf einer Trageachse (Baereaxe) auf dem Fußbrett zwischen beiden Wagenhinterkasten ruhet und durch 4 Schnürriemen an den 4 Handbügeln der Kasten befestigt ist.

Das Geschützzubehör für die Batterie-Kanonen.

1) Ansetzer, Wischkolben, Dammzieher und Nothschraube sind ähnlich wie bei den Feldgeschützen, nur hat jedes Geräth seine eigene Stange.

2) **Ladeschaufeln** von Kupferblech, an einer Stange befestigt, werden zum Laden mit losem Pulver gebraucht.

3) Das **Zündlochgeräth**, **Däumling** und **Quadrant** sind wie bei den Feldkanonen; der Mundpfropf hat statt des Riemen eine Schnur zur Befestigung an dem Rohre.

4) Das **Korn** und der **Aufsatz** unterscheiden sich nicht von den gleichnamigen Stücken der Feldkanonen.

5) Die **Handspeichen** haben keinen Beschlag und sind auf der unteren Hälfte vierkantig gestaltet. Für einige Laffetenarten gebraucht man besondere Handspeichen, wie Nabenhandspeichen, Seiten-

richtungshandspeichen und Rollradhandspeichen, deren Beschreibung bereits oben gegeben worden ist.

6) Der Luntenstock hat an dem einen Ende eine große eiserne Gabel, in der sich das brennende Ende der Lunte befindet; an dem anderen Ende des Stockes ist eine Eisenspitze angebracht, die das Feststellen im Boden erleichtert. Die brennenden Lunten mehrerer Kanonen werden unter ein Luntenhaus (Luntehuus) gestellt, das ihnen Schutz gegen die Witterung gewährt.

7) Tonnen (Barillen), oben mit einem Ledersack zum Zuschnüren versehen, dienen zur Aufnahme der Munition für den augenblicklichen Gebrauch und befinden sich 10 bis 12 Schritt hinter den Kanonen auf einem Brette und mit Haardecken überdeckt.

8) Pulverhorn mit losem Pulver fürs Zündloch.

9) Kartuschbüchsen mit Deckel (von Blech) zum Herantragen der Kartuschen; es giebt deren 12-, 24-, 36-, 84- und 168-pfdige.

10) Granathaken werden bei den 84- und 168pfdigen Granatkanonen zum Herantragen der Granaten gebraucht.

11) Wenn man den Kanonen eine so bedeutende Elevation geben will, daß es nicht möglich ist, über die beiden höchsten Punkte nach dem Ziele zu richten, so benutzt man zur Seitenrichtung den auf dem hinteren Theile der Kanonen aufgestellten Meridian, der aus einem Fußstück und einem Ständer bestehet, an dem ein Loth frei herabhängt. Die Höhenrichtung wird in diesem Falle stets mittelst des Quadranten genommen.

Das Geschützzubehör für die Mörser.

Hiervon bieten Verschiedenheiten von dem der Kanonen dar:

1) Der Munddeckel (Traelaog) zum Verschluß der Mündung; zum Verschluß des Zündlochs dient die Zündlochkappe (Presenning) von Eisenblech mit Nagel und Oese.

2) Zum Laden des Mortiers braucht man keinen Ansetzer, dafür aber einen Ladetrichter (Morteertragt).

3) Zum Reinigen der Seele der Mörser verwendet man einen Schwamm, die betreffende Bedienungsnummer schützt dabei ihren linken Arm durch einen Aermel von Leinwand, der deshalb zum Geschützzubehör hinzutritt.

Die Munition.

Die dänische Artillerie theilt die gesammte Munition in
Schießmunition und
Zündungs-Munition.

Die Schießmunition (Skudammunition).

Die Feldkugelkanonen führen Kugelschüsse, Kartätschschüsse, Nothkartätschen und Signalkartuschen mit.

Bei den Kugelschüssen (Skarpt Kugleskud) befindet sich das Pulver in einem Beutel von Etamin (Karduspose), die Kugel in einem halbkugelförmig ausgehöhlten hölzernen Spiegel, mit Streifen von Segeltuch daran befestigt. Der Spiegel hat an dem entgegengesetzten Ende Reifen (Skure), mittelst deren durch Bindfaden die Kartusche angebunden wird. Die Ladung beträgt $\frac{1}{4}$ des Gewichts der Kugel, demnach für den 6pfder = $1\frac{1}{2}$ Pfd. und für den 12pfder = 3 Pfd. Geschützpulver.

Bei den Kartätschschüssen befinden sich die Kartätschkugeln in einer Büchse von Eisenblech, die mit einem starken Eisenboden versehen ist und bei den 6pfdigen Schüssen mit einem hölzernen Spiegel in Verbindung gebracht wird, an den man die Kartusche festbindet. Die Büchsen sind mit 39 gegossenen Kugeln, die für den 6pfder = 5 Loth und für den 12pfder = 10 Loth Schwere haben, gefüllt. Auf die lagenweise eingeschichteten Kugeln kommt eine eiserne Scheibe (Jernlaag), die durch Umbörteln befestigt wird. Diese Scheibe ist bei der 12pfdigen Kartätsche mit einer Handhabe versehen, die zum Tragen der Büchse dient. Die fertige 6pfdige Kartätsche wiegt $7\frac{3}{4}$ Pfd., die 12pfdige wiegt $14\frac{1}{2}$ Pfd., also jede ungefähr das $1\frac{1}{4}$fache Kugelgewicht. Die Pulverladung ist dieselbe wie bei den Kugelschüssen. Die 6pfdigen Kartätschbüchsen werden mit der Ladung verbunden, die 12pfdigen aber getrennt mitgeführt und ins Rohr eingesetzt.

Die **Nothkartätschen** haben dieselbe Einrichtung wie die eben beschriebenen Büchsen, werden aber nur mit 2löthigen Kugeln gefüllt, so daß die fertige Nothkartätsche nur ungefähr halb so schwer als die kalibermäßige Kugel ist. Die Nothkartätschen, die ohne Ladung mitgeführt werden, setzt man auf den Kugelschuß auf, wenn man den andringenden Feind in größter Nähe beschießen will.

Die **Signalkartuschen**, die außerdem ins Feld mitgenommen werden, sind blinde Schüsse, die aber dieselbe Ladung wie die scharfen Schüsse haben, während die Manöverkartuschen (Exerceerkarduser) nur eine Ladung von $\frac{1}{6}$ Kugelschwere erhalten.

Die Munition für Feldgranatkanonen.

Die Kartuschen von Etamin sind bei den Granatkanonen stets von den Geschossen gesondert; die 12pfdige Granatkanonenkartusche enthält $\frac{3}{4}$ Pfd. Pulver, die Kartusche für die 24pfdige Granatkanone 1 Pfd. Pulver. Für die Kartätschschüsse werden stets 2 Kartuschen gleichzeitig verwendet, so daß diese mit resp. $1\frac{1}{2}$ und 2 Pfd. verfeuert werden.

Das Mundloch (Brandhullet) der Granaten ist mit Schraubengängen versehen; die Eisenstärke (Skorpe) beträgt $\frac{1}{13}$ des Durchmessers der Granate. Da die Granaten nach dem Gewicht der Vollkugel von gleichem Durchmesser benannt werden, so wiegen sie nur $\frac{2}{3}$ des Nenngewichts, die 24pfdigen z. B. 16 Pfd. Die Sprengladung füllt den inneren hohlen Raum aus und wiegt

bei der 6pfdigen	Hohlkugel	—	Pfd.	10 Lth.,
„ „ 12pfdigen	„	—	„	16 „
„ „ 24pfdigen	„	1	„	— „
„ „ 36pfdigen	„	$1\frac{1}{2}$	„	— „
„ „ 84pfdigen	„	3	„	— „

Bei der 168pfdigen Granate vermag der hohle Raum $6\frac{1}{2}$ Pfd. Pulver aufzunehmen, sie erhält jedoch, wenn sie nicht minenartig wirken soll, nur 5 Pfd. Sprengladung.

Damit die Granaten sich im Rohre nicht mit dem Zünder festsetzen oder denselben gar nach der Ladung zu drehen können, sind sie mit einem Taukranz versehen, der mit Leinwandstreifen und Bindfaden an ihnen befestigt wird.

Die Brandgranaten haben 4 bis 5 Brandlöcher ohne Schraubengänge, sind mit Brandsatz gefüllt, in einen Taukranz gesetzt, und in ihren Brandlöchern mit Anfeuerung versehen.

Die Kartätschen für die Granatkanonen sind ebenso konstruirt, wie die für das 12pfdige Kugelkanon. Die Büchsen werden mit 48 Kugeln gefüllt (5löthige resp. 10löthige für das 12= und 24pfdige Granatkanon). Die 12pfdige Büchse wiegt $9\frac{3}{4}$ Pfd., die 24pfdige $19\frac{1}{4}$ Pfd., also ungefähr $1\frac{1}{4}$mal so viel als die betreffende Granate.

Die Munition für die Kugelkanonen der festen Batterien.

Die Kugeln werden stets lose verwendet. Die Kartuschen sind entweder von Papier oder von Haartuch oder von Papier mit einem Boden von Haartuch; die letzteren namentlich für die schweren Kugelkanonen. Die Größe der Ladung richtet sich nach dem Zweck, überschreitet jedoch nie $\frac{1}{3}$ Kugelschwere.

Die Kartätschen sind gleich denen der 12pfdigen Feldkanonen, nur wiegen die Kugeln resp. 20 und 30 Loth; in jede Büchse kommen 39 Stück; die fertigen Büchsen wiegen daher $29\frac{1}{2}$ und 49 Pfd., demnach ungefähr das $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{3}$fache des Gewichts der massiven Kugel.

Die Granaten und Brandgranaten, welche aus dem 24pfdigen und 36pfdigen Kugelkanon gefeuert werden, sind gleich den Geschossen derselben Art für die Feldgranatkanonen.

Zu Salut=, Signal= und Allarmschüssen verwendet man blinde Schüsse von höchstens 6 Pfd. Pulver.

Die Munition für die Granatkanonen der festen Batterien.

Die Kartuschen für die 84pfdige schwere und leichte Granatkanone erhalten die Ladungen von 6, 9 und 12 Pfd. für die erstere und von 1, 3 und 5 Pfd. für die letztere; die stärksten Ladungen dienen für die Kartätschschüsse. Für die 168pfdige Granatkanone beträgt die gebräuchliche Ladung 9 Pfd., sie ist aber zugleich die größte für dieses Kaliber.

Die Granaten und Brandgranaten sind wie die der Feldgranatkanonen, nur haben die 84= und 168pfdigen Granaten neben

dem Mundloch 2 Oesen (Oeser). Die 84pfdige Granate wiegt 56 Pfd., die 168pfdige 112 Pfd.

Die Kartätschen für die 84pfdige Granatkanone wiegen 63 Pfd. und sind mit 56 Kugeln von 30 Loth Gewicht gefüllt; die 168pfdige Kartätschen wiegen 126 Pfd. und enthalten 36 Stück 3pfdige Kugeln. Die Büchsen sind demnach 1½mal so schwer als die zugehörigen Hohlkugeln.

Die Munition für die Mörser.

Die Mörser werden gewöhnlich mit losem Pulver geladen, zuweilen benutzt man aber auch Etaminkartuschen. Die stärksten Ladungen der Mörser betragen

für den 24pfdigen	½ Pfd.,
„ „ 84pfdigen	2 „
„ „ 168pfdigen	3 „
„ „ 15zölligen Steinmörser	3 „

Die Granaten und Brandgranaten werden ohne Verwendung eines Taukranzes zu Boden gebracht.

Die Steinwürfe aus dem 15zölligen Mörser bestehen aus einem Hebespiegel (Traespeil) und einem Weidenkorbe, in den Steine von 3 Pfd. Gewicht geschichtet werden. Zu den Wachtelwürfen wird der Korb mit 40 bis 60 Stück 6pfdigen Granaten gefüllt, deren Zünder man stark einpudert.

Die Zündungs-Munition (Taendeammunition).

Die Friktionsschlagröhren (Frictionsfaengröret) werden bei den Feldgeschützen gebraucht. Das Röhrchen derselben ist aus Papier rollirt und mit Schlagröhrsatz (Mehlpulver und Franzbranntwein) gefüllt; vor dem Trocknen dieses Satzes wird die ganze Länge des Cylinders mit einer Nadel durchstochen. An dem oberen Ende des Röhrchens ist eine kurze Messingröhre angebracht, die mit einem Behälter zusammenhängt, der ziemlich fest den Reiber (River) einschließt, welcher durch eine mit Messingdraht bewickelte und mit Friktionssatz bestrichene Schnur gebildet wird, die mit einem Oehr aus dem Behälter herausreicht. Die Friktionsschlagröhren werden in Bunde zu 10 Stück in Packpapier verpackt.

Die Schilfschlagröhren haben über dem Schilfröhrchen einen hölzernen Kopf festgeleimt; das Röhrchen wird mit Satz vollgestopft und derselbe der Länge nach mit einer Nadel durchstochen; in den Kopf kommt Mehlpulver, darauf eine Pappscheibe und zuletzt ein Papierbund. Diese Schilfschlagröhren sind zum Abfeuern von Batteriegeschützen in gewöhnlichen Fällen genügend, zum Schießen bei Nacht und wenn der Schuß in einem bestimmten Augenblicke erfolgen soll, jedoch braucht man auch bei ihnen Friktionsschlagröhren, woher jede feste Batterie mit einer Anzahl derselben ausgerüstet wird. —

Die Lunte wird von schäbenfreiem Hanf gedreht und zum Abfeuern der Schilfschlagröhren gebraucht. Unter angefeuerter Lunte (Favn indfyret Lunte) versteht man ein Stück Lunte von 3 Ellen Länge, das an den Enden mit Mehlpulver eingerieben und mit Papier überbunden ist.

Die Zündlichte (Vindlys) sind ungefähr 12 Zoll lange und ½ Zoll starke Papierhülsen, die mit Zündlichtersatz gestopft sind und 4 bis 5 Minuten brennen. Oben haben sie eine Anfeuerung mit einer Bedeckung und unten einen ungefähr 1 Zoll langen Holzcylinder, um die Finger vor dem Verbrennen zu schützen.

Die Zünder (Brandrör) werden aus Ahornholz in einer Länge von 4″ 6‴ abgedreht und mit Schraubengängen versehen, die mit denen des Mundloches korrespondiren. Man wendet je nach dem Zweck schnellbrennende (Brennzeit 18 Sekunden) und langsambrennende (Brennzeit 31½ Sekunden) an. Oben haben sie Pulversatz (76 Theile Salpeter, 14 Theile Kohle und 10 Theile Schwefel) und unten Zündersatz (75 Theile Salpeter, 5 Theile Kohle und 20 Theile Schwefel).

Die Zünder werden mit nach unten gekehrtem Kopf in einem aus 2 Theilen bestehenden Stock, die mit Eisenringen und Druckschrauben an einandergehalten werden, mittelst einer Ramme mit Satz vollgeschlagen. Das Fußstück des Stockes hat einen 2 Zoll hohen Metallansatz, der nach dem Gewölbe des Zünderkopfes geformt ist. Der eiserne Satzstempel ist 19″ 1½‴ lang und hat Marken für die Länge der Satzcylinder. Nach dem Schlagen werden die Zünder mit schneller Brennzeit auf 4″, die mit langsamer Brennzeit auf 4″ 3½‴ abgeschnitten.

Erstere haben eine Pulversatzsäule von 2″ 3‴ Länge
(Brennzeit 6 Sekunden)
eine Zündersatzsäule von 1″ 7‴ Länge
(Brennzeit 12 Sekunden)
Letztere haben eine Pulversatzsäule von 6½‴
(Brennzeit 1½ Sekunden)
eine Zündersatzsäule von 3″ 6¾‴
(Brennzeit 30 Sekunden)

Zur Anfeuerung der Zünder gebraucht man Collodium (Schießbaumwolle in Schwefeläther aufgelöset), das man mit Mehlpulver zusammenrührt, so daß die Mischung die Farbe des Schießpulvers annimmt. Das Gewölbe (Skaalen) des Zünderkopfes wird inwendig zweimal mit dieser Mengung bestrichen, darauf schnell in Knirschpulver gesteckt, wobei sich Pulverkörner an die klebrige Oberfläche anheften werden. Dann füllt man das Gewölbe mit Mehlpulver, bedeckt dieses mit einer Pappscheibe und klebt über den Kopf einen Leinwandstreifen, der wie der obere Theil des Kopfes mit Schellackfirniß bestrichen wird. Um die beiden Arten Zünder von einander unterscheiden zu können, wird die Beplattung der schnellbrennenden schwarz, die der langsambrennenden roth gefärbt. Zur Erleichterung des Einschraubens in das Mundloch reibt man die Schraubengewinde mit Graphit ein; um das Feuer vom Durchschlagen durch die Gewinde abzuhalten, bringt man unter dem Kopf des Zünders einen Ring von getalgtem Werg (Blaar) an.

Zum Zündertempiren gebraucht man einen losen Tempirstock (Temperingsstok), der mit einer Scala der Brennzeiten versehen ist und eine Ausrundung hat, in die man den Zünderkörper legen kann.

Stoppinen werden beim Mangel von Schlagröhren zum Entzünden der Ladung der Geschütze gebraucht, sie bestehen aus baumwollen Garn, das mehrere Male durch Stoppinensatz gezogen und dann getrocknet ist.

Die Feuerwerkskörper.

Die Fallschirmraketen dienen dazu, um mittelst derselben den entfernten Kampfplatz zu erleuchten, was dergestalt möglich, daß

man ganz gut ein Geschütz nach einem 1000 bis 1200 Schritt entfernten Ziele richten kann. Diese Raketen haben eine Papierhülse und in dem Satze eine conische Seele; in der Spitzkappe befindet sich der zusammengefaltete Fallschirm, der mittelst einer Schnur an dem Blickfeuer befestigt ist, welches in dem oberen Theile der Raketenhülse vorhanden. Die Rakete wird von einem Gestell unter 50 bis 70 Grad Erhöhung abgefeuert.

Die Signalraketen werden nach dem Gewichte einer Bleikugel benannt, die denselben Durchmesser wie die Raketenhülse hat, sie sind gewöhnlich achtlöthig mit einer Steighöhe von ungefähr 1000 Fuß.

Blinkfeuer (Blinkfyret) besteht aus einer Hülse von 2—3 Zoll Durchschnitt, die mit hellleuchtendem Satz gefüllt ist, oben eine Anfeuerung und eine Beplattung hat. Man benutzt diese Blinkfeuer zu Signalen auf hochliegenden Punkten.

Leuchtkränze (Lysekrandse) oder Pechkränze (Beegkrandse) sind von Lunte geflochten und in Pechkranzsatz getaucht. Ein Kranz brennt ½—¾ Stunden; man legt ihn in einen eisernen Korb, der an einer Kette mittelst einer Stange über die Brustwehr geführt wird.

Zur weiteren Aufklärung lassen wir noch einige Tabellen, aus denen die Hauptmaaße des dänischen Artillerie-Materials ersichtlich sind, folgen.

Dimensionen der Kugel- und Granatkanonen des Systems von 1834.

Dimensionen*)	Kugelkanonen												Granatkanonen														
	36Pfder			24Pfder			12Pfder			6Pfder			168Pfder			14 Kaliber 84Pfder			10 Kaliber 84Pfder			24Pfder			12Pfder		
	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗	″	‴	⁗
Kaliber	6	7	3	5	9	5	4	6	9	3	7	8	10	11	0	8	8	4	8	8	4	5	9	5	4	6	9
Länge der Visirlinie	116	9	8	96	11	10	76	5	10	61	0	1	117	11	3	119	8	2	85	7	0	68	3	4	53	10	2
Durchmesser des höchsten Punktes hinten	23	1	4	19	8	0	13	8	3	10	11	0	27	3	6	24	4	2	20	10	5	14	5	6	11	4	11
Durchmesser des höchsten Punktes vorne .	17	0	0	14	6	11	9	8	1	7	8	7	21	1	4	18	1	0	16	4	7	10	10	6	8	6	11
Höhe des Kornes . .	3	0	8	2	6	6½	1	4	1	1	0	9	3	1	1	3	1	7	2	2	11	0	10	9	0	8	9
Visirwinkel ohne Korn		1½°			1½°			1½°			1½°			1½°			1½°			1½°			1½°			1½°	
= = mit Korn		0			0			½°			½°			0			0			0			¾			¾	
Auseinanderstellung der Schildzapfenscheiben	25	2	7	19	5	8	13	3	8	10	5	11	25	2	7	25	2	7	19	5	8	13	3	8	10	5	11
Durchmesser d. Schildzapfen	6	11	6	6	11	6	4	6	9	3	7	8	8	8	10	6	11	6	6	11	6	4	6	9	3	7	8
Mittlerer Spielraum	0	1	3	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	1	6	0	1	6	0	1	6	0	1	3	0	1	0
Größte Ladung . .	12 Pfund			8 Pfund			3½ Pfund			2 Pfund			9 Pfund			12 Pfund			5 Pfund			3 Pfund			1½ Pfund		

*) Die in den nachfolgenden Tabellen vorkommenden Maaße und Gewichte sind ebenso wie die im Verfolge dieses Aufsatzes angegebenen, Dänische. Der Fuß ist gleich dem Preußischen und wird in 12 Zoll zu 12 Linien zu 12 Punkten getheilt. Das Pfund ist größer als das preußische, da es 499,309 Grammen gleich ist, während das preußische nur 467,711 Grammen wiegt. Das dänische Pfund wird in 32 Loth à 4 Quentchen à 4 Ort à 16 Es getheilt.

Dimensionen der Mörser des Systems von 1834.

Dimensionen	168pfder			84pfder			24pfder			15zölliger Steinmörser.		
	"	"'	""	"	"'	""	"	"'	""	"	"'	""
Kaliber . .	10	10	9	8	8	1	5	9	2	15	0	0
Mittl. Spielraum . .	0	1	3	0	1	3	0	1	0	0	6	0
Durchmesser d. Schildzapfen	7	7	6	7	7	6		=		7	7	6
Auseinanderstellung der Schildzapfenscheiben .	21	6	11	21	6	11		=		21	6	11
Größte Ladung	3 Pfund			2 Pfund			½ Pfund			3 Pfund		

Dimensionen der Geschosse des neuen Systems.

Kaliber	Mittlerer Durchmesser	Leere Große	Leere Kleine	Differenz	Eisenstärke	Drchmſ. d. Mdlch.	Gewicht Größtes	Gewicht Kleinst.	Gewicht Mittler.	Sprengladung
	" ''' ''''	" ''' ''''	" ''' ''''	''''	" ''' ''''	" '''	℔. Loth	℔. Loth	℔. Loth	℔.
168pfdige Granate . .	10 9 6	10 9 9	10 9 0	9	1 7 11	1 1	112 —	110 —	111 —	5
84 " " . .	8 6 10	8 7 1	8 6 4	9	1 3 10	1 1	55 22	54 22	55 6	$3\frac{1}{4}$
36 " " . .	6 6 0	6 6 2	6 5 8	6	1 0 0	1 1	24 —	23 16	23 24	$1\frac{1}{2}$
24 " " . .	5 8 2	5 8 4	5 7 10	6	0 10 6	1 1	16 6	15 26	16 —	1
12 " " . .	4 5 9	4 5 10	4 5 6	4	0 8 3	1 1	7 27	7 21	7 24	$\frac{1}{2}$
6 " " . .	3 6 8	3 6 9	3 6 5	4	0 8 3	0 9	3 6	2 30	3 2	$\frac{1}{3}$
36pfdige Kugel . . .	6 6 0	6 6 2	6 5 8	6	"	"	36 18	36 2	36 10	"
24 " " . . .	5 8 2	5 8 4	5 7 10	6	"	"	24 15	24 3	24 9	"
12 " " . . .	4 5 9	4 5 10	4 5 6	4	"	"	12 6	11 26	12 0	"
6 " " . . .	3 6 8	3 6 9	3 6 5	4	"	"	5 30	5 27	5 28	"

Dimensionen
der hohen Laffeten für Batterie-Geschütze.

Dimensionen.	Rappert auf Rahmen					
	84pfdige schwere	36pfdige Kglkanon.	84pfdige leichte	24pfdige Kglkanon.	24pfdige Granatk.	12pfdige Kglkanon.
Höhe der Seelenaxe über dem Horizont . .	6′ 6″ 0‴	6′ 6″ 0‴	6′ 5″ 6‴		6′ 2″ 6‴	
Höhe der Mitte der Achse	2′ 7″ 6‴			3′ 3″ 0‴		
Die Mündung reicht in die Scharte . . .	2′ 1″	1′ 10″	0′ 8″	1′ 8″	— 4‴	0′ 8″
Größte Länge der Laffete	16′ 0″	16′ 10″		16′ 3″		
Größte Breite des Rahmen	5′ 7″			4′ 0″		
Inneres Geleise	4′ 7″			3′ 2″		
Abstand der Schildzapfenachse von Achse der Richtspindel	3′ 9″ 0‴		3′ 0″ 3‴		2′ 4″ 9‴	
Elevation mittelst der Richtschraube . . .	von — 4 bis + 12°		von — 6 bis + 12°			
Die Laffete läßt überhaupt Erhöhung zu .	38°			30°		
Radius für die Kreisbahn	11′ 3″ 6‴					

Dimensionen
der niedrigen Laffeten für Batterie-Geschütze.

Dimensionen und Gewicht.	Rappert auf Bettung. 84pfdige schwere	36pfdige Kugel-kanon.	84pfdige leichte	24pfdige Kugel-kanon.	24pfdige Gran.-kanon.	12pfdig. Kugel-kanon.	Belagerungs-Laffete 84pfdige leichte	24pfdige Kugel-kanon.	Mortierstuhl 168pfd. Mortier	84pfdige Mortier	Stein-mörser
Höhe der Seelenachse über dem Horizont . . .	4′ 9″				4′ 7″		4′ 8″		—	—	—
Höhe der Mitte der Achse über dem Horizont .	10″ 6‴		1′ 6″				2′ 8″ 9‴		—	—	—
Die Mündung reicht in die Scharte	3′ 6″	3′ 3″	1′ 2″	2′ 2″	0′ 5″	1′ 1″	0′ 10″	1′ 10″	—	—	—
Größte Länge der Laffete	5′ 10″		5′ 9″				11′ 6″		4′ 7″		
Größte Breite der Laffete	7′ 1″ 6‴		4′ 10″ 4‴				6′ 4″ 3‴		3′ 1″ 3‴	2′ 11″ 9‴	
Geleise auswendig . .	5′ 7″ 4‴		3′ 10″ 2‴				5′		2′ 5″ 9‴	2′ 3″ 9‴	

Dimensionen und Gewicht	Rappert auf Bettung.						Belagerungs-Laffete		Mortierstuhl.		
	84pfdige schwere	36pfdige Kugel-kanon.	84pfdige leichte	24pfdig. Kugel-kanon.	24pfdige Gran.-kanon.	12pfdig. Kugel-kanon.	84pfdige leichte	24pfdige Kugel-kanon.	168pfd. Mortier	84pfdige Mortier	Stein-mörser
Abstand der Schildzapfenachse von der Mitte der Richtspindel . . .	3′ 9″ 0‴		3′ 0″ 3‴		2′ 4″ 9‴		3′ 0″ 3‴		—	—	—
Elevation mittelst d. Richtschraube	von — 4 bis + 12°		von — 6 bis + 12°				von — 5 bis + 10°		von 29°	von 21°	von 36°
Die Laffete läßt überhaupt Erhöhung zu . . .	38°		30°				10°		84°	75°	86°
Gewicht der Laffete . .	2500 Pfd.		1940 Pfd.		1600 Pfd.		2200 Pfd.		1540 u. 1280 Pfd.		

Ell.

III.

Veränderungen und Einrichtungen in dem Material und der Organisation der Preuß. Artillerie.

III. Laffeten, Protzen und Wagen.

4. Reifenbeschlag der Räder.
(Schluß.)

Einige zusammengebogene Stäbe werden wie bei der Feld-Artillerie von 1842, auf der alten Feld- oder Belagerungsschmiede zur Seite des Obergestells angebunden und mitgeführt.

Aufziehen des Reifens. Das Rad erhält mit der Röhre nach oben, durch ein Bohlenstück unter dem Stoß eine feste, und durch Rippenstücke unter den Speichen, eine gegen Kippen gesicherte Lage auf dem Fußboden. Der Reifen wird in einer kreisförmigen, in die Erde gegrabenen Rinne, unter Holzfeuer gleichmäßig so stark erwärmt, daß er den angenäßten Radkranz nicht verkohlt, und hierauf mittelst 3 Ziehhaken und Hebebäume gedrängt auf das Rad gezogen, wobei die Schweißstellen nicht auf diejenigen Theile der Felgen, wo später die Löcher für die Bolzen durchgebohrt werden, treffen dürfen. Der Reifen wird sodann durch gleichmäßig vertheilte Schläge mit den leich-

testen Vorschlaghämmern, mit der oberen Fläche des Radkranzes verglichen und dann schnell und rundum gleichzeitig mit Wasser abgekühlt, damit er, sich zusammenziehend, den Felgenkranz fest zusammenbindet und eine für längere Dauer günstige Härte annimmt.

Befestigen des Reifens. Derselbe wird für den Rand der mitten auf der äußeren Kranzfläche, senkrecht auf dieselbe stehenden, unter sich gleich weit entfernten Bolzenlöcher in 6 gleiche Theile getheilt; jedes Bolzenloch befindet sich auf $\frac{1}{3}$ der Entfernung zwischen 2 zu einer Felge gehörenden Speichen, um den mittleren, beim Fahren am wenigsten unterstützten Theil der Felgen nicht zu schwächen. Zum Bohren der Löcher durch den Reifen dient eine Bohrvorrichtung. Dieselbe besteht aus einem Bohrgestell, welches auf dem Radkranze des aufrecht gestellten Rades festgeschraubt ist, und einer mit dem Bohrgestell verbundenen Druckschraube, die durch eine Kurbel bewegt wird, und deren Spitze sich senkrecht auf dem Radkranze, in der Verlängerung der Mitte des zu bohrenden Lochs befindet. Die Druckschraube ist mit einer zweiten, senkrechten Kurbel verbunden. Das Loch wird mittelst $\frac{3}{5}$zölligen Eisenbohrs ganz durch den Reifen gebohrt, und mittelst eisernen Versenkers darin erweitert. — Das Bohren der Löcher durch die Felgen geschieht mittelst eines $\frac{3}{5}$zölligen Löffelbohrers. — Die Befestigung durch Bolzen geschieht wie bei der Feld-Artillerie von 1842.

Ersatz des Reifens. Bei einem gesprungenen Reifen legt man vorläufig 1 bis 2 Ziehbänder über den gesprungenen Theil, um das Ausbrechen zu verhindern. Ein einmal gesprungener wird durch Einschweißen eines neuen Stücks, ähnlich wie das Zusammenschweißen zweier Stäbe bei neuen Reifen, reparirt. Treffen beim Aufziehen weniger als 3 Bolzenlöcher nicht mit den alten Löchern des Felgenkranzes zusammen, so werden neue Löcher in letzteren gebohrt; anderen Falls werden sämmtliche Bolzenlöcher des Reifens vernietet, und neue durch denselben gebohrt. Ein mehrmals gesprungener wird entweder durch mehrere, eingeschweißte Stücke reparirt, oder durch einen neuen Reifen ersetzt. Beim Nachbinden der Räder werden die Reifenenden, ehe sie auf's Neue zusammengeschweißt werden, gestaucht.

2) Die Feld- und Belagerungs-Laffeten haben geleimte Naben, die in den Königlichen Artillerie-Werkstätten höchstens aus 4

Stücken zusammengesetzt werden; die Belagerungs-Laffeten sind nicht mit Trageringen versehen und haben Räder von 58 Zoll Höhe, die 25pfündigen außerdem Schießräder von 44 Zoll Höhe.

3) Von den Wall-Laffeten haben die 3-, 6- und 7pfdigen auf dem Schwanzriegel Richtösen, und erstere einen Armbolzen; bei der 24pfündigen werden Untersteckkeile, wenn eine größere Rohr-Inklination, als 2½ Grad erforderlich ist, angewendet; bei neuen Laffeten werden die Schildzapfenpfannen mit 3½zölligen Holzschrauben befestigt, da Nägel an denjenigen Stellen, wo dieselben in Hirnholz greifen, nicht Haltbarkeit genug gewähren. Die älteren, mit Schiebekeil und Richtkissen versehenen 3-, 6- 12-, 7- und 10pfdigen werden auf folgende Art mit Richtmaschinen des älteren Feld-Artillerie-Materials versehen:

Wenn die Spielung des Rohres näher als 7 Zoll von der vorderen Kante des Richtriegels fällt, werden der Richtriegel herausgenommen, und das Richtkissen entfernt; die Richtsohle der einzupassenden Richtmaschine, nöthigenfalls vorne, und deren Seitenschienen hinten verkürzt, wird auf die obere Fläche des Ruhriegels so weit zurückgelegt, daß die Kurbel gerade gedreht werden kann. Wenn die Spielung des Rohres weiter als 7 Zoll von der vorderen Kante des Richtriegels fällt, werden der Ruhriegel herausgenommen und das Richtkissen entfernt; die Richtsohle der einzupassenden Richtmaschine wird dem, nöthigenfalls an der oberen, vorderen Kante etwas ausgeschnittenen Richtriegel so nahe gelegt, daß die Kurbel gerade gedreht werden kann. Außerdem geschieht Folgendes: Der hinter dem Richtriegel stehende, als Sohlbolzen zu benutzende Querbolzen wird herausgenommen; die Löcher werden für denselben durch die Wände gebohrt. Die Richtwellpfannen werden platt an die Wände verbolzt; hierbei liegt die Richtwelle bei Haubitz-Laffeten möglichst tief, bei Kanonen-Laffeten so, daß die größte Rohrerhöhung 8 Grad beträgt. Die unter die Richtwellpfannen treffenden Zapfenlöcher des herausgenommenen Richt- oder Ruhriegels werden mit gut befestigten Füllstöcken, die beiden offenen Bolzenlöcher mit verleimten Holzpflöcken geschlossen. Neue Richtwellen werden gegossen, indem nur die Zapfen abgedreht werden, wenn erstere wegen Aus-

einanderstellung der Wände zu kurz sind, und 6-, 12-, 7- und 10-pfündige in diesem Falle nicht resp. als 3-, 6- oder 7-, 7- oder 3-, 10- oder 6pfdige benutzt werden; nöthigenfalls werden die Richtwellen, um sie einzupassen, verkürzt. Ein Richtkeil wird angewendet, wenn die Senkung des Rohres es erfordert.

Zu diesen Richtmaschinen, welche auch die mit Richtkeilen versehenen 6- und 7pfdigen Kasematten-Laffeten erhalten, werden im Falle des Nichtvorhandenseins hölzerner Richtsohlen, Richtsohlen von den eisernen Festungs-Laffeten genommen.

4) Die Rahmen-Kasematten-Laffeten haben, wie Kasematten-Laffeten, Wände, die jede aus 2 Bohlen bestehen. Die 12pfündigen werden laut Verfügung vom 11. Februar 1846 und 15. Dezember 1847 auf folgende Art zum Gebrauch des kurzen 24pfdigen Kanons eingerichtet.

a) Die Laffete.

1) Die obere Länge der oberen Laffetenbohle wird so viel vermindert, und die innere Kante dieser Bohle soweit abgeschrägt, daß das Bodenstück des Rohrs so weit, als es die niedrigste Lage der Richtsohle gestattet, zwischen die Wände fällt.
2) Die Zapfenlager erhalten Pfanndeckel, durch Bolzen vor und hinter den ersteren befestigt.
3) Die Auseinanderstellung der Laffetenwände ist im Schildzapfenlager vergrößert, daher ein neuer Stirnriegel nöthig; der Schwanzriegel erhält eine andere Breite, und die im Achsfutter befindlichen Einschnitte für die Wände werden theilweise ausgefüttert.
4) Ein Richtriegel und ein näher am Stirnriegel liegendes Loch für den mit einem Splint versehenen Sohlbolzen, dienen zur Aufnahme der Richtmaschine bei eingelegtem kurzen 24pfdigen Kanon.
5) Der Protzring, in Stelle des Einfallhakens, darf beim Rücklauf die Mittelschwelle nicht berühren.
6) Die Leitbolzen sind zur Vergrößerung des Rücklaufs, wegen des nöthigen Raumes zum Laden und Auswischen, weiter vom Schwanzende entfernt.

7) Die Richtkeile sind, mit Ausnahme des den früheren entnommenen Beschlags, wie bei den übrigen 12pfdigen Festungs-Laffeten.

b) Der Rahmen und Unterlagen.

1) Die vordere Abrundung der Laufschwellen, deren hinterer Schwellkeil 8 Zoll Anlage erhält, wird, um den Rahmen näher an die Stirnmauer zu bringen, weggeschnitten, und aus demselben Grunde die Mittelschwelle vorne verkürzt.

2) Diese, deren vordere Fläche nebst der Rahmenpfanne eine Ausrundung zur Aufnahme des Drehbolzens erhält, wird an der vorderen Kante des Querstücks abgeschnitten und mit einem Grenzblatt zum Hemmen des Rücklaufs versehen.

3) Die Schwellbleche werden über das vordere Ende der Laufschwellen geführt.

4) Zwei Stielkeile verhindern das Vorlaufen der Laffete nach dem Abfeuern.

5) Die Rahmenstütze, deren hintere Fläche sich mit der der Mittelschwelle vergleicht, ist dort für eine 2zöllige, hintere Unterlage 13 Zoll hoch.

6) Die Drehbolzenunterlage enthält 5, 5½ Zoll auseinanderstehende Löcher.

7) Beim Schießen von Kugeln und Kartätschen aus dem kurzen 24pfder, wird eine 5zöllige Unterlage auf der hinteren, vermittelst hölzerner Diebel festgehalten; außerdem werden 2 hölzerne Keile unter den Vorderriegel des Rahmens, und ein passender Klotz unter die Rahmenstütze geschoben.

8) Rahmbohlen dienen, um die Laffete mit eingelegtem Rohr von der Seite auf den Rahmen zu bringen.

Die 25pfdige Haubitz-Rahmen-Kasematten-Laffete von 1845 hat keinen Richtriegel, die Spannung der Wände ist parallel; das Drehbolzenbrett hat 3 Löcher, von denen das mittlere in der Mittellinie der Scharte liegt; Rahmbohlen dienen, um das Geschütz von der Seite auf den Rahmen zu bringen.

5) Mörser-Laffeten.

a) Schwere haben keine Schlepphaken an den unteren Enden der Wände.

b) Bei allen hölzernen werden Drehbolzen mit 4 Zoll hohen Köpfen, um das Vorspringen der Laffeten und Beschädigen der Richtgabeln bei hohen Elevationen zu vermeiden, angewendet, und hierbei nöthigenfalls die Laffetenwände durch eine untergelegte Sohle erhöht, oder die Richtgabeln angemessen verlängert; die Stärke der Drehbolzenplatte beträgt bei 7- und 50pfündigen Laffeten 30h.

c) Die Richtmaschine ist mit Ausnahme bei der 7pfdgen und Steinmörser-Laffete, wie die der Feldgeschütze und gestattet Erhöhungen von 15—45 Grad; bei neuzufertigenden 25- und 50pfdigen Richtmaschinen und bestehenden der 25pfdigen eisernen Laffeten, wird die aufrechtstehende Oese am Ende des Bahnblatts der Richtsohle entfernt, und ein Loch in der Richtsohle für den rechtwinklig nach unten umgebogenen Stift des Richtkeils angebracht; die 7pfdige Laffete von 1852 giebt dem auf den vorderen Riegel, bei wagerecht liegender Laffete, herabgelassenen Rohre 20 Grad, mit den für 25 und 45 Grad eingerichteten Keilen und auf der schrägen Bettung 15, 20, 25, 30 und 45 Grad; die hölzerne Steinmörser-Laffete hat auf dem Vorderriegel ein Richtkissen mit Blattstift, welches dem Rohre 45 Grad, mit Hülfe eines darauf gelegten Keils 60 Grad giebt; die eiserne hat ein Richtkissen ohne Blattstift, nebst Keil.

6) Von sämmtlichen Defensions- und ausschließlich für eiserne Geschützröhre bestimmten Laffeten, werden neue, für Röhre abweichender Konstruktion bestimmte da, wo sich die Geschützröhre befinden, die Laffeten in allen anderen Fällen, an dem Orte der Anfertigung durch die Artillerie-Revisions-Kommission beschossen. Das Anschießen mit nur eingeölten Holztheilen findet bei allen neuen Laffeten Statt.

7) Von den schmiedeeisernen Festungs-Laffeten ist eine durch Zeichnungen erläuterte, gedruckte Beschreibung unterm 7. Mai 1850 ausgegeben, welche enthält:

I. Abschnitt. Beschreibung der Konstruktion der Laffeten für alle Kaliber.

II. Abschnitt. Anweisung für den Transport, die Handhabung und Bedienung der verschiedenen Laffeten.

Unterm 4. April 1854 ist eine Uebersicht der eingetretenen Veränderungen, geschlossen Ende November 1853, mit 1 Blatt Zeichnung erschienen.

8) Die Belagerungs-Protze mit eiserner Achse und 4 Fuß 10 Zoll hohen Rädern, hat außer dem Untergestell der Kastenprotze älteren Materials ein Lenkscheit, welches auf dem hinteren Ende der Deichselarme und Mittelsteife durch Bolzen befestigt ist. Deichselarme und Mittelsteife sind zur Verbindung mit dem Achsfutter mit Schienen, das Lenkscheit oben mit der Lenkschiene belegt. Der Protznagel geht dicht hinter dem Achsfutter durch die Mittelsteife.

9) Der Vorrathswagen, in dessen Gitter 3 Kasten zur Aufbewahrung der Batteriegelder und Medizin kommen, und welcher nebst der Feldschmiede, am Spannriegel mit Spannzwingen und einem Querbolzen versehen ist, wird auf folgende Art als 6pfdiger und 12-pfündiger Munitionswagen eingerichtet.

a) Zwei halbzöllige, unter Köpfen und Muttern mit Unterlegescheiben versehene Bolzen gehen durch jede der beiden Hauptscheidewände, auf ¼ der Kastenhöhe von oben und unten, nachdem der Spannhaken mit Nietkloben entfernt ist.

b) Eine Deckelleine wird, in Stelle der Deckelstütze mit Bolzen, durch ein Loch in der Hauptscheidewand zunächst der Zugseite und einen Klobenbolzen am Deckel befestigt.

c) Die durch Entfernung der Bolzen und Niete entstandenen Löcher werden mit verleimten Pflöcken sorgfältig ausgefüllt und behäutet.

Am Munitionswagen dienen Helmbügel und Beilüberwurf zur Anbringung des Beils. Sämmtliche 12pfdige der Kolonnen und des Feld-Reserve-Munitions-Parks werden als Patronenwagen, dagegen aptirte Vorrathswagen für die 12pfdige Munition des Parks, wobei drei Verschlußstückchen in den zur Aufbewahrung der Shrapnelzünder dienenden Pappkasten kommen, benutzt.

10) Am Bataillons-Patronenwagen von 1834 befinden sich zur Anbringung des Schanzzeugs:

2 Ueberwürfe auf der Sattelseite, zum Befestigen der Kerbsäge

1 Kette, 2 Riemen zum Befestigen von 4 Spitzhacken unter dem Wagen.

2 Ketten, 2 Blatthaken, zwei Riemen zum Befestigen von 10 Schippen unter dem Wagen.

Ein Bügel und Ueberwurf zum Befestigen von 3 Aexten unter jedem Futterbrett.

Drei Riemen zum Befestigen der Handsäge.

Riemen, eine lederne Klappe an der oberen inneren Fläche des Wagendeckels, zum Befestigen des kleinen und großen Bohrers und der Kurbel zu denselben.

11) Der Mörser-Sattelwagen von 1849 dient auch zum Transport 12pfdiger und kurzer 24pfdiger Kanonenröhre, so wie 25-pfdiger Haubitzröhre.

Die beiden Sattelbäume des Hinterwagens sind durch Vorder-, Spann-, Trage- und Hinterriegel verbunden; zwischen den Bäumen befindet sich ein beweglicher Träger; auf dem hinteren Ende derselben der Zubehörkasten, gleich dem Laffetenkasten der Belagerungs-Artillerie; die Bäume sind für das hintere Achsfutter flach ausgeschnitten. Von Beschlägen sind zu nennen: Baumschienen oben auf den Bäumen, mit Ausnahme am hinteren Ende, wo sich Stifte auf der Sattelseite, und Oesen auf der Handseite für die entsprechenden Oesen und Zapfen der Bodenschiene des Zubehörkastens befinden; Baumbleche am vorderen Ende der Bäume; Spannriegelkappe am vorderen, Protzhaken am hinteren Theile des Spannriegels; Trageriegelblech; am Träger obere und untere Schiene und 2 Schnürbolzenösen; Achs-, Spannriegel- und Trageriegelpfannen; 5 Querbolzen, am vorderen 2 Trageringe, an jedem anderen 2 bewegliche Bindehaken; 2 Schildzapfenbolzen durch die Baumschienen; 2 Baumbügel zwischen den Bäumen; 4 Ladezeugösen an der inneren Seite der Bäume; Streichblatt mit Blatthaken zum Ueberhängen des Kettenstücks am Hemmschuh, an der äußeren Seite des linken Baumes; Hemmschuhhaken durch das Achsfutter; Hemmkette, bestehend aus 8 Schaken, Schließ- und Einhängehaken (ersterer mit dem Kettenstück am Hemmschuh, letzterer mit dem an der Trageriegelpfanne der Sattelseite befindlichen Hemmkettenring verbunden); Achsbänder mit Kothblechen.

Die beiden Arme des Vorderwagens sind in das Achsfutter eingelassen und stehen hinter demselben vor. Von Beschlägen sind zu nennen: Armschienen auf den Armen; Lenkschienen zur Verbindung der Arme am hinteren Ende; Schemelkappe auf dem mittleren Theile des Achsfutters, Zwinge derselben dient gleichzeitig zur Befestigung der Protzkette; Achspfannen; Protznagel durch die Schemelkappe und das Achsfutter; Achsbänder mit Kothblechen.

Die Achsen, Räder, Buchsen, Achsscheiben, Lünsen, Bracke, Ortscheite, Deichsel und Hemmschuh mit Kettenstück sind denen der Feld-Artillerie von 1842 gleich. Die Beladung ergiebt sich aus der betreffenden Zeichnung, nebst metallographirter Erläuterung vom 18ten Juli 1850.

12) Der Kanonen-Sattelwagen von 1851 dient zum Transport von:

1 schweren 12pfdigen oder 24pfdigen Kanonenrohr,
oder 1 25pfdigen - 50pfdigen Bombenkanonenrohr,
— 1 dito Haubitzrohr,
— 1 hölzernen und 1 eisernen 25pfdigen Mörser-Laffete,
— 2 25pfdigen bronzenen Mörsern in eisernen Laffeten,
— 2 50pfdigen Mörsern, von denen 1 ein eiserner sein kann, in eisernen Laffeten.

Derselbe weicht in Folgendem von der Einrichtung des sub 11 genannten Wagens ab:

Die beiden Sattelbäume des Hinterwagens, durch 2 Mittel-, 1 Vorder- und Hinterstrebe verstärkt, sind durch den Vorderriegel, Spannriegel, Vorder-, Mittel- und Hintertrageriegel verbunden; der Zubehörkasten ruht auf dem vorderen Ende der Bäume, wo sich 4 Löcher für die an der Bodenschiene des Kastens befindlichen Stifte befinden. Zwei Bänder auf jedem Trageriegel; Schildzapfenbolzen fehlen; Blatthaken am Streichblatt, Hemmschuh mit Kettenstück und Hemmkette haben größere Dimensionen, Hemmkettenring befindet sich an der Achspfanne der Sattelseite. Die beiden Arme des Vorderwagens sind am hinteren Ende durch das Lenkscheit verbunden, auf welchem sich die Lenkschiene befindet. — Die Achsen, Achsscheiben, Lünsen, Hinterräder mit Ausnahme der Reifen und gußeisernen Buchsen, sind denen der Belagerungs-Protze gleich; die Vorderräder

mit Ausnahme der Reifen und gußeisernen Buchsen, gleich den Schießrädern der 25pfdigen Belagerungs-Laffete.

Die Beladung ergiebt sich aus der betreffenden Zeichnung, nebst lithographirter Erläuterung vom 10. Mai 1851.

13) Der Festungs-Leiterwagen hat Achsbänder mit Kothblechen; die Achsen und Vorderräder sind schwächer, und letztere niedriger als bei der Belagerungs-Protze, das Hinterrad ist vom Vorderrad nur durch die Höhe verschieden; das Geleise beträgt 4 Fuß $10\frac{1}{2}$ Zoll.

14) Die Kugelkarre besteht aus einem leichten Rahmen, dessen Verlängerungen die Gabeldeichsel bilden, 2 leichten Rädern und 1 Kasten. Sie dient dazu, kleinere Munitionsmengen durch Mannschaften, in den Lauf- und Verbindungsgräben nach den Belagerungs-Batterien zu schaffen.

15) Die hölzernen Festungs-Laffeten, Wall- und Kasematten-Protze, Block- und Schleppwagen haben hölzerne Achsen ohne Kothbleche, Röhr- und Stoßscheiben; 2 obere und 2 untere Achsschenkelbleche, ausgenommen die mit Achseisen versehenen 10-, 12- und 24pfdigen Laffeten.

16) Die Deichseln werden bei Neuanfertigungen nicht mehr verspähnt, und geringe, das Einziehen eines Spahns nicht gestattende Risse wie bisher verkittet.

Anhang.

Feld-Artillerie-Material von 1842.

Von demselben sind erschienen:

1) Ein Uebersichtsblatt der Zeichnungen, und die Fortsetzung der Uebersicht der Abänderungen derselben, mit 1 Blatt Zeichnung (Aenderung an Laffeten, Protzen, Feldschmiede, Sättel, Zaumzeug, Stallsachen, Werkzeug und Beschlagmittel), im Juli 1847.

2) Das umgearbeitete Blatt Nr. 27, Tit. III, Verpackung des 7pfdigen Protz- und Munitionswagenkastens, und Abänderun-

gen der beiden Blatt Nr. 25 und 26 desselben Tit., Aenderung der Verpackung der 6- und 12pfdigen Protz- und Munitionswagenkasten, im August 1847.

3) Das Blatt Nr. 5a, Tit. V, Geschützzubehörstücke, welche ausschließlich bei Haubitzen Anwendung finden, unterm 25. November 1848. (Auf demselben ist, der Vollständigkeit wegen, auch das betreffende Geräth für 10pfdige Haubitzen aufgenommen.)

4) Das umgearbeitete, lithographirte Blatt Nr. 6, Tit. V, der verbesserte Libellenquadrant, unterm 9. August 1849.

Anmerk. Der verbesserte Libellenquadrant ist bei der Feld-, Festungs- und Belagerungs-Artillerie eingeführt, da Versuche mit demselben einer hinsichtlich Befestigung der Libelle und Einrichtung des Nonius, veränderten Konstruktion, günstige Resultate ergeben. Gleichzeitig ist die Instruktion für den Gebrauch des Libellenquadranten abgeändert.

5) Fortsetzungen der Uebersicht der Abänderungen der Zeichnungen:

a) Mit 1 Blatt Zeichnung (Aenderung an Vorrathswagen, Fußbrett der Protze, Geschirr, Tauketten und Futtersack mit rundem Boden), unterm 7. Juni 1850.

Bemerk. Alle Vordertaue werden mit Doppelketten gleich denen der Mitteltaue versehen, um Pferde leicht vorlegen zu können, und da Vordertaue mit Doppelketten beim 8spännigen Geschirrzug, für das zweite Paar Mittelpferde erforderlich sind.

b) Mit 2 Blatt Zeichnungen (Aenderung an Laffeten, Protzen, Wagen, Geschützzubehör, Geschirr, Sättel, Zaumzeug, Hemmketten, Hemmschuhe, Steuerketten, Beinleder, Schraubenschlüssel, Aderlaßzeug, Operirmesser und Stangenzirkel), unterm 20. August 1851.

c) Mit 1 Blatt Zeichnung (Aenderung an Laffeten, Protzen, Wagen, Räder, Geschützzubehörkasten, Geschirr, Sättel, Hemmschuh, Steuerketten, Schlagröhrtasche und Blendlaterne), unterm 23. Februar 1854.

Bemerk. 1) Die Schlagröhrtasche mit Riemen zum Umschnallen besteht aus braunem Blankleder, welches vor

dem Gebrauch mit Schaafpelz gefüttert wird. 2) Bei der Blendlaterne sind der im Inneren befindliche Blendspiegel zur Verminderung der Hitze, und die beiden Büchsen zu Vorrathslichter herausgenommen; 4 Lufttüllen statt einer, und unterhalb der Laterne 2 Füße angebracht, um der Luft einen freien Zutritt zu verschaffen:

d) Mit 1 Blatt Zeichnung (Aenderung an Geschirr- und Stallsachen, Geschirrzeug und Geschützzubehör), geschlossen Ende Juli 1854.

Anmerk. Die Feldschmiede ist laut Verfügung vom 8. Mai 1851, auch für den Belagerungstrain bestimmt.

Köln, den 12. September 1855.

v. Ciriacy,
Premier-Lieut. im 7. Artillerie-Regim.

IV.

Einige Bemerkungen

zu dem im 38sten Bande des Archivs enthaltenen Aufsatz:

Ueber die praktische Ausbildung und Verwendung des Artillerie-Offiziers.

Es ist ein allgemein anerkannter Grundsatz, den Artillerie-Offizier in möglichst ausgedehntem Maße für die verschiedenen Zweige seiner Waffe befähigt zu machen; die bei uns bestehenden Bestimmungen zielen auf die Erreichung dieser Maßregel hin und man hat sie bisher für ausreichend gehalten, um das überhaupt Mögliche zu erlangen. Der junge Offizier mußte erst mindestens 2 Jahre bei der Festungs-Artillerie stehn, kam dann zur Feldartillerie, und wenn er bei dieser lange genug gestanden hatte, um ein sicheres Urtheil über seine Qualifikation zu derselben zu fällen, entschied man sich über seine endliche Bestimmung, d. h. wer sich weniger zur Feldartillerie eignete, kehrte zur Festungs-Artillerie zurück, und wer von den für jene besonders geeigneten ein guter Reiter war, sich für Pferde interessirte und dabei einige Mittel besaß, den schickte man zur reitenden Artillerie.

Der Verfasser des in Rede stehenden Aufsatzes hält indessen die Ausführbarkeit des Eingangs gedachten Grundsatzes bei dem jetzt bestehenden Modus der praktischen Ausbildung des Artillerie-Offiziers nicht für gesichert, und macht Vorschläge, welche jenes Prinzip allgemeiner und sicherer durchführen sollen.

Es giebt Dinge, die in der Theorie haltbar erscheinen, die aber in der Praxis nicht zweckmäßig sind, — andere, die weder die Theorie noch die Praxis für sich haben, und zu diesen beiden Klassen gehören leider auch die Vorschläge, welche der Verfasser uns mitgetheilt hat. Dieses Urtheil mag ein wenig hart erscheinen, aber ich werde seine Richtigkeit darzulegen versuchen und hierzu nur einiger einfachen Betrachtungen bedürfen, ohne mich auf die Beurtheilung mehrerer Kleinlichkeiten näher einzulassen, welche allein genügen möchten, von vorn herein gegen die Ansichten des Verfassers einzunehmen.

1. Von der Unzweckmäßigkeit den jungen Artillerie-Offizier zur Feld-Artillerie zu schicken.

Bei einer ernsten Besprechung dieses Gegenstandes, muß ich von vorn herein davon absehn, ob der eine Dienstzweig dem jungen Offizier mehr behagt, als der andere. Eine Rücksichtsnahme hierauf wäre nur dann zulässig, wenn sie ohne den geringsten Nachtheil für den Dienst stattfinden könnte; wo dies aber nicht der Fall ist, wäre sie ein Fehler, Niemand würde sie billigen und gewiß auch Niemand für sich verlangen. Daß der junge Offizier lieber gleich zur Feldartillerie ginge, daß die Mehrzahl der Artillerie-Offiziere überhaupt diesem Dienstzweige den Vorzug giebt, ist wohl sehr natürlich, aber wenn der junge Offizier schon in den ersten Tagen seiner praktischen Dienstzeit, nur weil er muß (wie der Verfasser sagt), und nicht mit Lust und Liebe sich mit dem ihm zugewiesenen Dienstzweige beschäftigt, so fehlt ihm im besten Falle noch der wahre Ernst, oder aber die wahre Neigung für seine Waffe überhaupt. Ich bin überzeugt, der Verfasser wird mir hierin beistimmen, und ich halte hiermit jenen völlig anti-militärischen Punkt für erledigt.

Der junge Offizier tritt zum Beginn der Schießübung zum Regimente zurück, meist als schwacher Reiter und reicher an theoretischen als an praktischen Kenntnissen. Betrachten wir kurz, was er zu thun haben wird, wenn er zu einer Festungs-Kompagnie und wenn er zu einer Batterie kommt, sehen wir, ob er bei dieser oder jener mehr nützen und selbst mehr lernen wird, — diese Punkte werden die Frage am Sichersten entscheiden.

Bei einer Festungs-Kompagnie hat der junge Offizier das Schießen zu leiten, am Batteriebau und den Festungsdienstübungen Theil zu nehmen. — Ein Paar Tage Studirens im 3ten Abschnitt des Exerzir-Reglements und in der 9ten Abtheilung des Oelze'schen Lehrbuchs werden genügen, ihn mit Hülfe der mitgebrachten theoretischen Kenntnisse in Stand zu setzen, beim Schießen die richtige Ausführung der Manipulationen zu überwachen und die richtigen Kommando's zu geben und den unter höherer Leitung stattfindenden Bau eines Theils der Batterie zu überwachen, was er ja, wenn er bei einer Batterie stände, auch thun muß. Zu schwierigeren Festungsdienstübungen wird man ihn nicht heranziehen, er wird denselben als Zuschauer beiwohnen, aber in der Zeit von der Schießübung bis zum 1. Oktober Zeit und Gelegenheit genug haben, dieselben näher kennen zu lernen. In Summa, er tritt von vorn herein thätig auf und hat bis zum 1. Oktober eine Grundlage gewonnen, auf der er nunmehr sicher fortarbeiten kann.

Kommt der junge Offizier zu einer Feld-Batterie, so kann er einen Zug erhalten oder nicht. Wozu ist er im letzteren Fall zu verwenden? — Zur Distanze und zum Kugelsuchen, auch zum Schließen der Batterie; da aber vom Zusehen beim Bespannt-Exerziren Niemand das Führen eines Zuges oder die Beurtheilung des richtigen Fahrens von Seiten der Fahrer kennen lernt, so reitet er als entbehrliche Person, hin und wieder vielleicht als lebendiges Hinderniß umher. Marschirt die Batterie zum Manöver, so kann er freilich zum Quartiermachen benutzt werden, ist aber während des Manövers selbst nur als Zuschauer anzustellen. Diese Verwendung nützte also dem Dienste eben so wenig als dem Offizier selbst.

Daß aber der junge Offizier nicht sogleich zum Zugführen benutzt werden kann, liegt so klar zu Tage, daß eine weitere Auslassung darüber unnütz erscheint. — In Summa: der junge Offizier hätte in der Zeit bis zum 1. Oktober der Batterie Nichts genützt, selbst Nichts gelernt, und für ihn würde die neue Ausbildungsperiode am 1. Oktober mit denselben Schwierigkeiten beginnen, mit denen er am Tage des Rücktritts zum Regiment zu kämpfen hatte.

Hiernach kann die Entscheidung nicht schwer fallen, sie wird das bisher übliche Verfahren gut heißen, die Vorschläge des Verfassers vollständig von der Hand weisen.

2. Von der Unzweckmäßigkeit der vorgeschlagenen vier ersten Ausbildungsjahre.

Verfasser verlangt, daß der junge Offizier zuerst 1 Jahr bei der Fuß-, dann 1 Jahr bei der reitenden, zuletzt 2 Jahre bei der Festungs-Artillerie stehe, in dieser Zeit zu allen übrigen artilleristischen Dienstzweigen (Revisions-Kommission, größere Laboratorien-Arbeiten, Pulver-Transporte) herangezogen werde, und glaubt, daß er in dieser Zeit **Alles gründlich** kennen gelernt haben werde.

Ich sehe nunmehr von der bereits besprochenen Reihenfolge der verschiedenen Dienstzweige ganz ab, und behaupte nur ganz einfach:

> es ist **durchaus unmöglich**, daß ein junger Offizier in **einem Jahre** den Dienst bei einer Fuß- oder reitenden Batterie zur Genüge kennen lernen kann.

Selbst wenn ich gegen die Absicht des Verfassers annehme, daß der Offizier zuvor bei einer Festungs-Kompagnie gestanden hat, also mit dem zu-Fuß-Exerziren vertraut sei, so hat er bei einer Batterie im Zeitraum vom 1. Oktober bis zum 1. Juli sich mit dem Exerziren an 3 verschiedenen Geschützen, den Felddienstübungen, dem Reiten mit einem und mit gepaarten Pferden, dem Fahren, dem Bespannt-Exerziren, den Säbelhieben, der Kenntniß der Pferde und Geschirre, dem richtigen Sitz der letzteren vertraut zu machen, und auch noch einige Uebung im selbstständigen Führen seines Zuges beim Manövriren zu erlangen. Alles dieses in jenem Zeitraum zur Genüge kennen zu lernen, mag wohl hin und wieder einer außergewöhnlichen Persönlichkeit gelingen, die aber doch nimmermehr einen allgemeinen Maßstab bieten kann. Die Theorie des Verfassers leidet also auch hier wieder Schiffbruch, selbst wenn ich die von ihm angeführten Kommissionen und Transporte dem jungen Offizier **sämmtlich** für die 2 Jahre bei der Festungs-Artillerie vorbehalte. Sie würde nur

das erreichen lassen, was der Verfasser selbst vermieden wissen will: überall Etwas, nirgends etwas Reelles; sie würde den Vorgesetzten einen mehr als unsicheren Maßstab zur Beurtheilung des jungen Offiziers liefern.

3. Die reitende Artillerie.

Daß der Verfasser jenes Aufsatzes kein reitender Artillerist ist, steht fest, eben so sicher ist es, daß er ihr nie angehört hat, denn sonst hätte er eine andere Anschauungsweise entwickelt, er hätte seine Angriffe, was aber auch in jedem anderen Verhältniß eben so wenig zu erklären, als zu billigen ist, nicht bis auf die kleinen Unterschiede (in seinen Augen jedenfalls Vorzüge) ausgedehnt, welche die reitenden Artilleristen ihm gewiß gern abtreten werden, so lange sie nur reitende Artilleristen bleiben. Uebelstände in dem Unterschiede der Bekleidung der reitenden und Fuß-Artillerie, wie sie der Verfasser gefunden hat, vermag ich nicht zu entdecken. Mir scheint dies Thema zu unerquicklich, um es weiter zu verfolgen. —

Darin hat der Verfasser Recht, daß jetzt nur ein Offizier zur reitenden Artillerie gehen kann, der im Stande ist, sich ein eigenes Pferd zu halten, daß es also auch möglich ist, daß ein Offizier, der ein guter reitender Artillerist sein würde, aus pekuniären Rücksichten es nicht werden kann. Diesem Kameraden gehts wie sehr vielen Infanteristen, die gern Kavalleristen wären, auch gute Kavalleristen sein würden, es aber aus gleichen Rücksichten nicht geworden sind. Mit so vielen Leidensgefährten wird und muß er sich zu trösten wissen. — Der Nachtheil für den Dienst ist bei der Artillerie aber, wenn nicht illusorisch, doch sehr gering und jedenfalls viel geringer, als wenn wir jene beiden Waffen betrachten. Einmal gehört gerade kein großes Vermögen dazu, sich ein eigenes Pferd zu halten, dann werden sich unter den in diesem Grade bemittelten Offizieren eines Regiments gewiß immer so viele, als die reitende Artillerie bedarf, finden, die Lust und Liebe zu dieser Waffe besitzen und für sie qualifizirt sind, und endlich verlangt eine leichte Fuß-Batterie eben so gut Offiziere, welche die Eigenschaften eines Offiziers der reitenden Artillerie besitzen.

Die Unterschiede in der Bekleidung, ein Helmbusch, den man vielleicht alle Jahre einmal aufsetzt, ein Bandelier und andere Aufschläge verleiten wahrlich selbst einen jungen Offizier nicht mehr, zur reitenden Artillerie zu gehn, und um so weniger (wenn er nicht eine ganz besondere Neigung und Liebe für diese Waffe hat, die doch immer das Meiste thun), als die reitende Artillerie meist in kleineren Garnisonen steht — während doch gerade der bemittelte junge Offizier in der größeren Garnison mehr Gelegenheit zur Zerstreuung findet —, und als ohne jeden Zweifel der Dienst bei der reitenden Artillerie anstrengender ist, als bei der Fuß-Batterie.

Der Vorschlag des Verfassers, jedem Artillerie-Offizier 2 Königliche Dienstpferde zu halten, dürfte eben so viele Bedenken finden, als seine früheren. Eine Schindmähre zu reiten, kann einem Offizier nicht zugemuthet werden; was würde die Beschaffung und der Ersatz dieser erhöhten Zahl von Offizier-Pferden kosten?, was soll der Offizier der Festungs-Artillerie mit 2 Pferden machen, wenn die Festung in Belagerungszustand erklärt wird? womit soll der unbemittelte Offizier (da der Verfasser ihm doch eine so wichtige Rolle in seinem Aufsatze zukommen läßt) die unvermeidlichen Mehrkosten für eine zweite Pferdebekleidung und deren Unterhaltung bestreiten? u. s. w. Ich könnte die Zahl dieser Fragen noch bedeutend vermehren, und ich glaube, es würde dem Verfasser sehr schwer fallen, sie befriedigend zu beantworten.

Ich glaube, das bisher Angeführte wird genügen, die Unzweckmäßigkeit der Vorschläge des Verfassers darzuthun, und, wenn es auch Nichts Vollkommenes auf dieser Welt giebt, so müssen wir doch dem bisher Bestandenen unbedenklich den Vorzug einräumen. Meine kurzen Bemerkungen will ich mit der Beantwortung der folgenden Frage des Verfassers schließen:

> „Wo soll der Feld-Artillerist, wenn er zur Festungs-Artillerie versetzt wird, Sattel, Zaumzeug u. s. w. lassen? Wie soll er sie bei Versetzungen ohne große pekuniäre Nachtheile fortschaffen, da ihm besondere Frachtkosten nicht vergütet werden?“

Antwort: Er verkauft sie, oder behält sie, und schafft sie in diesem Fall ebenso fort wie seinen Schlafrock, seine Bücher u. s. w. da anzunehmen ist, daß selbst in der bescheidensten Lage das Gesammt-Besitzthum eines Offiziers die Räume eines Koffers bei einer Versetzung mit der Truppe, oder das Gewicht des freien Passagiergutes auf Posten oder Eisenbahnen doch noch um einige Pfunde übersteige.

G.

V.

Der Perkussionszünder des Hauptmann Snoeck der Königlich Niederländischen Artillerie.

Der vom Hauptmann Snoeck des 2. niederländischen Festungs-Artillerie-Regiments angegebene Perkussionszünder wurde im Jahre 1854 auf der Teteringschen Heide bei Breda beim Schießen aus einem bronzenen 24pfdigen Kanon bei 2 Pfund (1 Pfund = 1 Kilogramme) Ladung versucht.

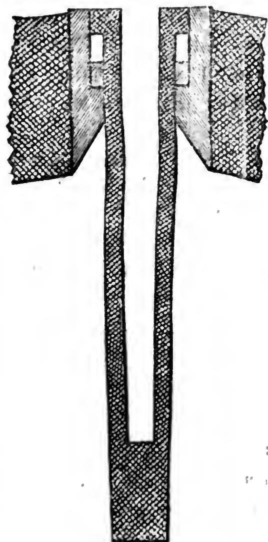
Die Konstruktion des Zünders beruht auf der Eigenschaft des gegossenen Zinks, daß derselbe bei 160—200° R. sehr zerbrechlich wird, während er bei der gewöhnlichen Temperatur hart und zähe ist. Ein Zünder von Zink wird demnach im kalten Zustande dem Stoße der Pulverladung und den Anschlägen im Rohre Widerstand leisten, wenn er aber durch den brennenden Satz stark erwärmt ist, durch den ersten Stoß zertrümmert werden, so daß der noch brennende Satzcylinder auf die Sprengladung fällt und die Explosion bewirkt.

Die Hülsen der aus Zink gegossenen Zünder hatten bei dem Versuche eine Länge von 8 Duimen (Centimeter) und waren oben 11 und unten 8 Strepen (Millimeter) dick; die darin gegossene Ausbohrung war 6,5 Duimen tief. Die Metalldicke der drei zu versuchenden Sorten betrug am oberen Ende bei der Sorte Nr. 1, 2 und 3 der Reihe nach, 2, 2,5 und 3 Strepen. Die Verstärkung, die den

Kopf bildete, bestand bei der Sorte Nr. 1 aus einem Rande von 2 Strepen Dicke und Breite; bei den Sorten Nr. 2 und 3 liefen die Verstärkungen kugelförmig aus.

Die Hülse von Zink war in der Länge, in welcher sie an die hölzerne Röhre schließen mußte, rauh gefeilt; sie war in dem unteren Theile mit Zündersatz festgeschlagen und in dem oberen Theile mit gleichem Satz gestopft, aber so fest, daß man gegen das Herausfallen desselben durch die Anschläge im Rohre gesichert war. Durch das Verbrennen des oberen Satzcylinders soll die Zinkröhre in einer Sekunde so zerbrechlich werden, daß sie durch den geringsten Stoß zertrümmert; die untere Satzhälfte brennt langsam und bewahrt das Feuer für die Entzündung der Sprengladung. Auf 0,5 Duim von oben wurde ein Stückchen Zündschnur angebracht und durch einen Kupferdraht befestigt, der mit einem Ende durch eine Oeffnung im Zünderkopf gesteckt wurde. Auf die Satzschicht kam eine Lage angefeuchteten Mehlpulvers, die man vor dem Einsetzen des Geschosses ins Rohr etwas auflockerte.

Perkussionszünder Nr. 1 von Sneeck.



Die hölzernen Zünder waren von Palmen- und Buchenholz gefertigt, um zwischen beiden Hölzern eine Wahl treffen zu können. Nebenstehende Figur zeigt die Abmessungen im Allgemeinen an. In dem obersten Theile befand sich ein 3 Strepen dicker und breiter Korkkranz, um bei dem Einsetzen des Zinkzünders einen vollständigen Verschluß zu gewähren.

Der Versuch zerfiel in 3 Theile:

Erster Theil. Es geschahen 6 Schuß aus dem genannten Geschütz mit ungeladenen eingespiegelten Granaten, um zu untersuchen, ob die Einrichtung dem Stoße der Geschützladung widerstehen könne und ob die Zinkzünder bei den Anschlägen in der Seele und bei dem Aufschlage auf dem Boden zerbrechen.

Zwei Zünder waren nach Innen getrieben und vollständig zertrümmert; bei 3 Granaten waren die Zünder mit ihrem oberen Theile noch an Ort und Stelle; bei allen 5 waren die Zünder wie erwartet abgebrochen. Ein Zünder hatte kein Feuer gefangen.

Zweiter Theil. Zwölf Schuß geschahen mit Granaten und Zündern Nr. 1 und mit 0,02 bis 0,1 Pfund Ausstoßladung, um auf verschiedenen Entfernungen die Wirkung des Zünders beim ersten Aufschlage zu beobachten.

Eine Granate war nicht aufzufinden, 1 Zünder hatte kein Feuer gefangen, 10 Zünder waren ausgebrannt; 8 derselben entzündeten bei dem Aufschlage die Ausstoßladung, 1 nach dem Aufschlage, bei einem anderen konnte die Wirkung des Zünders nicht beobachtet werden.

Um das Ausstoßen der Zünder bei der Anwendung der Zündernummern 2 und 3 augenfälliger zu machen, hatte man die Ausstoßladung der folgenden 24 Granatschüsse von 0,1 auf 0,15 Pfund gebracht und mit jeder Zündernummer 12 Schuß gethan, die die nachstehenden ungünstigen Ergebnisse lieferten:

	Zünder Nr. 2.	Zünder Nr. 3.
Kurz vor der Mündung stießen Granaten den Zünder aus	3	1
Der Zünder stieß vor dem Aufschlage aus . . .	1	2
Der Zünder stieß auf 150 bis 280 Schritt nach dem Aufschlage aus	4	1
Das Ausstoßen des Zünders wurde nicht wahrgenommen	4	5
Der Zünder stieß beim Aufschlage aus	—	3

Dritter Theil. Die Schüsse dieser Serie geschahen mit Zündern Nr. 1, weil diese sich bisher am besten bewährt und da es nicht unwahrscheinlich war, daß das Brechen des Zünders zuweilen schon

in der Seele Statt fand, so wurde der untere massive Zündertheil abgesägt, so daß die Zünder nur 6,75 Duimen lang blieben und doch nach unten geschlossen blieben.

Es geschahen 15 Wurf mit Granaten, die mit 0,3 Pfund geladen waren.

Hierbei sprangen Granaten vor dem Aufschlage . . . 4,
" " auf 100—960 Schritt nach d. Aufschlage 3,
" " bei dem Aufschlage 7,
der Zünder hatte nicht gebrannt bei . . . . 1 Granate,

Die Berichterstatter warfen die Frage auf, ob bei den 4 Granaten, die vor dem Aufschlage sprangen, die Bewegung des Sprengpulvers nicht das Abbrechen des Zünders verursacht haben könne? namentlich, da die Zünder nicht concentrisch ausgebohrt und überhaupt nicht mit großer Sorgfalt gefertigt waren. Sie gaben ferner dem Palmenholze entschieden den Vorzug, und halten die Verfolgung der Idee der Benutzung des Zinks zu Perkussionszündern für sehr wünschenswerth, da ihrer Meinung nach bei Verwendung von großen Calibern der Stoß beim Anschlage an einen festen Körper stets genügen wird, um den durch die Erwärmung spröde gewordenen Zünder zu zertrümmern. — b —

VI.

Einige Worte über reitende Artillerie.

Wenn man in letzter Zeit öfter als sonst davon sprechen hört, daß die reitende Artillerie manchen der Vorzüge, die sie ehedem vor der Fußartillerie besaß, verloren habe und im Verhältniß zu den größeren Kosten, die sie verursache, nicht mehr genug zu leisten vermöge, ja nach der Ansicht Einzelner vielleicht selbst zu entbehren sei, so läßt sich gegen den ersten dieser drei Punkte freilich Nichts sagen, dagegen ist die Unhaltbarkeit der letzteren sehr leicht zu erweisen.

Es kann mir nicht einfallen, Fälle herzählen zu wollen, in denen die Fußartillerie nicht dasselbe zu leisten im Stande ist, wie die reitende; diese Frage ist oft genug behandelt und unwiderleglich zu Gunsten der letzten Waffe entschieden worden; sondern ich will mich nur in wenigen Worten mit der Frage beschäftigen, ob und auf welchem Wege die reitende Artillerie das scheinbar, aber auch nur scheinbar von ihr Versäumte nachzuholen im Stande sei.

Wenn wir uns einen Augenblick den Veränderungen zuwenden, welche die letzte Zeit der Artillerie gebracht hat, so ist das neue Material für Fuß- und reitende Artillerie gleichmäßig ein Vorzug geworden, wenn wir überhaupt alle Einrichtungen desselben als Vorzüge zuzugeben gewillt sind. Die Fußartillerie unterliegt ferner nicht

mehr dem ihrer Ausbildung so nachtheiligen Wechsel, bald eine Feld-, bald eine Festungs-Kompagnie zu sein, jede Kompagnie erhielt statt ihrer früheren 2 nunmehr 4 Geschütze, ihre Hornisten wurden beritten gemacht u. s. w., kurz sie erfuhr eine Menge von Verbesserungen, für die der reitenden Artillerie kein Aequivalent geboten worden ist. Die Scheidung der reitenden von den Fuß-Abtheilungen hat endlich einen Nachtheil für die reitende Artillerie herbeigeführt, der, so unbedeutend er auch erscheinen möge, doch immer von Einfluß ist. Ehedem konnte im Bereich einer Abtheilung ohne weitere Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten ein Mann, der sich im Laufe seiner Ausbildung nicht besonders qualifizirt für reitende Artillerie zeigte, oder ein Pferd, das für die Fuß-Artillerie ganz brauchbar, für die reitende aber sich als nicht gewandt genug u. dgl. m. erwies, von dieser zu jener versetzt und so der reitenden Batterie geholfen werden, ohne den Fuß-Kompagnien zu schaden. Es ist freilich noch heute ein solcher Wechsel ebenso gut möglich, aber er ist mit mehr Weitläufigkeiten verbunden, tritt deßhalb auch seltener ein, und man scheut sich mehr denn früher, die reitende Artillerie zu begünstigen, obschon dies bei den erhöhten Forderungen, die man an sie stellt, durchaus billig sein dürfte.

Wenn es früher immer hieß, die reitende Artillerie werde bevorzugt, so könnte man jetzt ohne Scheu das Entgegengesetzte sagen; ich will nicht gerade behaupten, daß sie hintenangesetzt werde, sondern daß die Fuß-Artillerie bevorzugt sei. Diese Bevorzugung liegt hauptsächlich in Ursachen, die zwar schon vielfach bemerkt und anerkannt sind, die aber immer wieder zu erwähnen, um so weniger verübelt werden dürfte, als eine auf solche Weise angeregte öftere Besprechung eines Gegenstandes und die Ergründung dessen, was in solcher Wahres liegt, früher oder später doch vielleicht einen Keim zu Modifikationen legen dürfte, die der reitenden Artillerie ihre Bedeutung sichern und ihr neben ihrem guten Willen auch die materielle Möglichkeit bieten kann, das, was man von ihr verlangt, zu leisten.

Die Ursachen des scheinbaren Zurückbleibens der reitenden Artillerie hinter der Fuß-Artillerie liegen meiner Ansicht nach in der Auswahl der Leute, der Auswahl der Pferde und den diesen bewilligten Rationssätzen.

[illegible] daß die reitende [illegible] hat, [illegible] Beweglichkeit [illegible] das [illegible] Kräften, [illegible] dem [illegible] reitende [illegible] Artillerie [illegible] Verbun- [illegible] der [illegible]

[illegible] für [illegible] mit [illegible] Ausbil- [illegible] in der [illegible] heraus. [illegible] Ge- [illegible] und [illegible] eben [illegible]

[illegible] unterscheidet [illegible] Körpers [illegible] Gewandtheit [illegible] dem bei [illegible] selbst beim [illegible] des Mannes [illegible]

[illegible] reitende [illegible] Dra- [illegible] bei [illegible] für [illegible] das [illegible]

[illegible] Maße [illegible] Artillerie nicht

dieselbe Last, wie das der Fuß-Artillerie, aber während für dieses lang andauernde Trab-, so wie Galopp-Bewegungen zu den Ausnahmefällen gehören sollen, ist der Trab die gewöhnliche Gangart der reitenden Artillerie, der Galopp keine seltene Forderung und die Karriere wird von ihr verlangt, und zu diesen erhöhten Anforderungen kommen die nicht nur schwierigen, sondern auch unendlich angreifenden Wendungen und Paraden in solchen stärkeren Gangarten. Eine einfache Schlußfolge ist also die: das Zugpferd der reitenden Artillerie muß viel gewandter und kräftiger sein, als das der Fuß-Artillerie. — Da aber der reitende Artillerist sein Geschütz ganz ebenso begleitet, wie der Geschützführer der Fuß-Artillerie das seinige, so folgt auch hier, daß die Reitpferde der reitenden Artillerie besser sein müssen, als die Geschützführerpferde der Fuß-Batterien.

Daß die Wirklichkeit aber diesen beiden Sätzen nicht entspricht, wird Niemand läugnen wollen, und ebensowenig, daß wenn die Regimenter stets die besten Remonten, welche sie erhielten, nur der reitenden Artillerie gäben, die Fuß-Artillerie schlecht bespannt sein würde, ohne daß selbst in diesem Falle in Betreff der reitenden Artillerie selbst den durchaus billigen Wünschen Genüge geschehen wäre.

Hier liegt also der Grund tiefer, er liegt in der Remontirung der Artillerie. Dieselbe ist einmal von dem Zustande der Pferdezucht des Landes überhaupt abhängig und dann von der Bezeichnung der Remontepferde für die Kavallerie und Artillerie. Der erste Punkt zieht eine Grenze, die unüberschreitbar ist, die aber wirklich auch die Wünsche der reitenden Artilleristen durchaus nicht unausführbar erscheinen läßt. Der Fehler muß also in der Auswahl der Remonten liegen. Daß Jeder für die Waffe, der er zugehört, eine besondere Vorliebe besitzt, ist sehr natürlich und eine erfreuliche Erscheinung; von dem Vorwurfe einer absichtlich übergroßen Parteinahme bin ich fern, aber eine irrige Schätzung dessen, was ein Artillerie-Pferd leisten soll und muß, kann ich nicht zurücknehmen. Wer für die Artillerie Remonten empfangen und Remonte-Kommando's für Kavallerie-Regimenter gesehn hat, der wird ohne Scheu mit mir sagen, daß die Kavallerie gegen die Artillerie sehr bedeutend bevorzugt wird, und daß diese Bevorzugung wahrlich nicht zum Vortheil der Gesammttüchtigkeit des Heeres beitragen kann.

Nun zum dritten Punkte. — Ich will nicht untersuchen, ob die Rationen, welche für die Pferde der Fuß-Artillerie bestimmt sind, genügen oder nicht, sondern nehme sie als ausreichend an. Wir haben bei Besprechung des vorigen Punktes gesehen, um wieviel mehr das Pferd der reitenden Artillerie leisten soll, als das der Fuß-Artillerie, und trotzdem erhält es nur dieselbe Ration wie jenes. Eine weitere Ausführung dieses Punktes scheint überflüssig und ich will mich ihrer deßhalb auch enthalten.

Nicht alle Wünsche, mögen sie noch so billig erscheinen, können in Erfüllung gehen, wir wissen dies sehr wohl, aber wenn diese sich verwirklichten, dann würde die reitende Artillerie auch unbedingt das leisten, was sie leisten muß, sie würde ihr lebendes Material nicht übermäßig anstrengen, nicht jeden kommenden Winter mühsam benutzen müssen, um ihre bei selbst nicht so außergewöhnlichen Anstrengungen herabgekommenen Pferde wieder aufzufuttern, und dann erst würde diese schöne Waffe die hohe Stellung, die sie verdient und die ihr gebührt, in Aller Augen zu behaupten im Stande sein.

G.

VII.

Bericht

über Versuche mit Handgranaten mit Perkussions- und Friktionszündung, welche in den Niederlanden im Jahre 1854 angestellt worden sind.

Der Feuerwerks-Lieutenant der Niederländischen Marine La Fors hatte eine Perkussions-Vorrichtung für Handgranaten projektirt, die von dem Chef des Artillerie-Büreau's des Kriegs-Departements nicht gut geheißen wurde, der daher eine andere entwarf und dieselbe vorläufigen Proben unterzog.

Die erstgenannte Einrichtung bedingte die Einführung eines neuen Zünders für die Handgranaten. Dieser Zünder ist unten geschlossen und oben cylindrisch ausgebohrt, um ein messingnes Piston befestigen zu können, während das Zündhütchen auf dem Piston mittelst einer eisernen Platte zum Explodiren gebracht wird, die man durch eine Lederschnur an der Hand befestigt. Bei der zweiten Einrichtung bleibt der Zünder unverändert, eine Schlaghülse mit Abplattmesser wird über dem Zünder angebracht und das Zündhütchen mit einem Schlaghammer entzündet; beide Requisiten werden mit Riemchen an der oberen Kante der Granattasche befestigt, die außerdem mit einem Zündhütchentäschchen versehen ist.

Die Benutzung des einen wie des anderen Requisits ist folgende: Die mit Handgranaten versehene Granattasche wird mitten vor den Leib gehangen; mit der linken Hand nimmt man eine Granate, mit der rechten die Schlaghülse, plattet den Zünder durch einen Schnitt schräge von unten nach oben ab, setzt die Zündhülse auf den Zünder und auf das Piston ein Zündhütchen.

Darauf läßt man die Granate in die rechte Hand übergehen, nimmt den Schlaghammer mit dem Stiel in die linke, setzt die Bahn des Hammers auf das Zündhütchen, um dieselbe flach zu haben, hebt den Hammer ein Paar Zoll hoch und giebt einen schnellen Schlag auf das Zündhütchen, welches dadurch explodirt und den Zünder Feuer fangen läßt. Nun senkt man die rechte Hand mit der Granate, wodurch die Schlaghülse von selbst von dem Zünder fällt, worauf man die Granate wirft.

Man muß bei dem Schlagen auf das Zündhütchen beide Arme gegen den Leib halten und nur die linke Hand bewegen, wodurch der Schlag stets genau auf das Hütchen fallen wird.

Bei einer Nummer von zwei Mann kann der eine abplatten und der andere den Schlaghammer führen und die Granate werfen.

Diese Einrichtung wurde in den zwölf Hauptgarnisonen der Niederländischen Festungs-Artillerie mit Exerzir-Handgranaten versucht, um dadurch zu ermitteln:

1) ob die Einrichtung zweckmäßig oder verbesserungsfähig ist,
2) ob sie der Luntenzündung vorzuziehen ist, welche bei Regen oft den Dienst versagt und bei der allgemeinen Anwendung der Perkussionszündung bei den Geschützen nicht stets vorhanden sein wird und außerdem in manchen Fällen, wie in den Galerien von Thürmen, auf den Mastkörben der Schiffe überhaupt nicht zu benutzen ist.

Bei jedem Detaschement geschahen 50 Wurf mit Exerzir-Handgranaten, die 0,98 Pfd. (1 Pfund = 1 Kilogramme) wogen und mit einer Ausstoßladung von 0,007 Pfd. versehen waren.

Aus den über diese Versuche eingereichten Berichten ergiebt sich als Hauptresultat das Nachfolgende:

Allgemein hat man der Schlageinrichtung den Vorzug vor der Benutzung der Lunte zuertheilt.

Die Zeit von dem Nehmen der Granate bis zum Werfen derselben mit entzündetem Zünder wird verschieden von 20″ bis zu 3′ angegeben. Diese große Verschiedenheit rührt von der größeren oder geringeren Geübtheit der Mannschaften und von der Vertheilung der Obliegenheiten auf einen oder zwei Mann her, obgleich nicht alle der Meinung zustimmen, daß Letzteres die Schnelligkeit befördere.

Sehr allgemein wird die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß die Schlaghülse leicht verstopft und zu enge ist, um über Zünder gesetzt zu werden, die etwas stärker als die übrigen sind. Demzufolge werden Räumnadeln und weitere Hülsen verlangt.

Die Hammer sind durch mehrere Stabsoffiziere als zu leicht bezeichnet, wodurch ein Nichtexplodiren der Zündhütchen hervorgerufen worden.

Die sehr große Länge des Riemens der Tasche, der Schlaghülse und des Hammers waren bei Bewegungen sehr hinderlich.

Das Nehmen der Zündhütchen wird als beschwerlich dargestellt, auch gingen Hütchen bei nicht gut verschlossener Tasche verloren.

Der Major Broers zu Dordrecht erachtet die Ausstoßladung von 0,007 Pfd. als zu groß, so daß sie Unglücksfälle herbeizuführen im Stande ist. Der Oberstlieutenant den Beer Poortugael zu Maastricht berichtet, daß, nachdem 16 Wurf geschehen, die Schlaghülse so heiß geworden war, daß der Satz des Zünders sich bei dem Aufsetzen derselben entzündete, worauf der bestürzte Kanonier die Granate in die Batterie fallen ließ; in Folge dieser Erfahrung wurde später die erwärmte Schlaghülse in Wasser abgekühlt, wodurch zugleich die hinderliche Verstopfung sich loslöste.

Der Major Doorman zu Bergen op Zoom erwähnt in seinem Berichte einer Granate, die mit der Schlaghülse, welche man von dem Zünder nicht zu entfernen vermochte, geworfen wurde.

Außer den eben erwähnten Versuchen mit Handgranaten mit Perkussionszündern fanden, im Jahre 1854 auch Versuche mit Handgranaten Statt, die mit Friktionszündern nach Angabe des Kapitain-Lieutenant zur See Berghuis und des Herrn Flander versehen waren. Diese Versuche wurden auf dem Schießplatze bei Waalsdorp

ausgeführt und hatten ein sehr ungünstiges Ergebniß, da von 25 Stück Zündern 23 versagten, bei denen der Reiber ohne irgend eine Feuererscheinung herausgezogen wurde. Aus diesem Grunde erscheint es nicht erforderlich, hier auf eine Beschreibung des Friktionszünders einzugehen, zumal die Berichterstatter der Meinung sind, daß die Friktionsmasse, die zur Anwendung gekommen, ihre Wirkungskraft durch die Aufbewahrung verliere. Ll.

VIII.

Mittheilungen über die Shrapnels der Piemontesischen Artillerie*).

Die ersten Versuche, die in Piemont mit Shrapnels ausgeführt wurden, fanden im Jahre 1837 Statt und wurden unter Direktion der Bombardierschule in den Jahren 1838 und 1839 fortgesetzt.

Im Jahre 1842 wurde das Studium der wichtigen Angelegenheit der Versuchskommission für die Feld-Artillerie übertragen, welche sich zunächst mit den Shrapnels für die bronzene lange 15 Centimeter-Haubitze beschäftigte und die ersten Versuche aus einem Feld-12pfder anstellte.

Man stellte die Forderung, daß der Shrapnelschuß mit 600 Meter, also auf der Entfernung, wo der Kartätschschuß unwirksam wird, beginnen und bis auf 1000 und 1200 Meter reichen müsse, d. h. bis zu den Distanzen, auf welchen die Kugeln und Granaten des 12pfders und der 15 Centimeter-Haubitze noch wirksam sind.

Für die weiteren Anordnungen ging man von folgenden Betrachtungen aus: Die Wirksamkeit der Shrapnels hängt von der Zahl der Kugeln, die sie enthalten und von dem Gewicht derselben im Ver-

---

*) Nach dem 1. Bande der Revue de technologie militaire des belgischen Oberstlieutenant Delobel. Lüttich. 1854.

hältniß zu der Geschwindigkeit des Geschosses im Momente des Zerspringens ab.

Das Hohlgeschoß, das nur als eine Enveloppe für die Kugeln bis zu einem bestimmten Punkte betrachtet werden kann, muß eine möglichst geringe Eisenstärke haben, um recht viel Kugeln aufnehmen zu können, die aber andererseits dem Stoße der Geschützladung hinlänglichen Widerstand entgegenzusetzen vermag.

Die Geschützladung muß so normirt werden, daß die Geschwindigkeit des Geschosses im Augenblicke des Krepirens noch so groß ist, daß die freigewordenen Kugeln ihrerseits eine Geschwindigkeit mitgetheilt erhalten, welche zur Hervorbringung schwerer und tödtlicher Blessuren auf einem möglichst geringen Raume genügt.

Die Sprengladung des Geschosses muß jedenfalls hinreichen, um unter allen Umständen das Springen der Enveloppe sicher zu stellen.

Damit die Wirkung der Shrapnels größer als die der Einzelngeschosse sei, müssen die Kugeln das Ziel mit einer mittleren Streuung erreichen, es muß demnach der Sprengpunkt in einer bestimmten Entfernung vom Ziele liegen. Dies läßt sich nur mittelst eines Zünders zu Wege bringen, dessen Brennzeit mit großer Genauigkeit bestimmt werden kann, während diese Regelung gleichzeitig sehr leicht und schnell auszuführen sein muß, um die Schnelligkeit des Feuers auf dem Schlachtfelde nicht zu beeinträchtigen.

In Folge dieser Betrachtungen wählte man zur Füllung der Shrapnels für den 12pfder und die 15 Centimeter-Haubitze die Musketenkugeln, da dieselben noch eine tödtende Kraft bei einer Geschwindigkeit von 82 Meter besitzen, wie es die zur Festsetzung der Ladung des Infanterie-Gewehrs ausgeführten Versuche ergeben.

Für die beiden in Rede stehenden Kaliber setzte man die Normal-Distanzen des Shrapnelschusses auf 600, 800 und 1000 Meter fest.

In Bezug auf die Streuung der Kugeln zeigte die Erfahrung, daß dieselbe zweckmäßig, wenn das Krepiren in einer Entfernung

vom Ziele bei der 15 Centimeter-Haubitze von 60 bis 100 Meter und bei dem 12pfder von 40 bis 60 Meter Statt findet; da man jedoch in der Praxis auf eine so große Regelmäßigkeit nicht rechnen kann, so bestimmte man prinzipiell, daß der Sprengpunkt im Mittel 100 Meter von dem Ziele bei beiden Kalibern entfernt sein müsse.

Bei der Ermittelung der Geschützladung, die dem Geschosse im Momente des Zerspringens auf 500, 700 und 900 Meter von der Mündung noch eine solche Endgeschwindigkeit verleihet, daß die Kugeln noch mindestens 100 Meter vom Sprengpunkte eine tödtende Kraft besitzen, ergab sich dieselbe zu 1 Kilogramme für die Haubitze von 15 Centimeter und zu 1,5 Kilogramme für den 12pfder.

Bei der genannten Ladung hat das 15 Centimeter-Shrapnel auf den drei erwähnten Entfernungen Geschwindigkeiten von respektive 211, 177 und 149 Meter und die Kugeln haben auf den Distanzen von respektive 175, 126 und 87 Meter von dem Sprengpunkte noch tödtende Kraft und können auf den von 249, 200 und 161 Meter schwere Verwundungen zu Wege bringen.

Für das 12pfdige Shrapnel ergiebt die Rechnung für die Entfernungen des Sprengpunktes von 500, 700 und 900 Meter die Endgeschwindigkeiten zu 246, 213 und 172 Meter, die Distanzen der tödtenden Kraft zu 218, 178 und 118 und die der schweren Verwundungen zu 312, 252 und 102 Meter.

Da die gewöhnliche 15 Centimeter-Granate bei 0,0218 Meter Eisenstärke 120 bis 125 Musketenkugeln aufzunehmen vermag, schlug die Kommission ihre Benutzung zu dem kalibermäßigen Shrapnel vor. Man würde die Eisenstärke bis auf 0,015 Meter vermindert haben, um 150 Kugeln unterbringen zu können, wenn die Erfahrung nicht ergeben, daß eine so schwache Eisenwand dem Stoße der Geschützladung von 1 Kilogramme nicht widerstehen könne. Da der Shrapnelschuß aus dem 24pfder bei der Vertheidigung der Festungen im Momente der Eröffnung der Tranchee von großer Wirkung sein muß, so versuchte man im Juli 1844 aus diesem Kanon bei 2 Kilogrammen Ladung 15 Centimeter-Shrapnels mit 0,018 Meter Ei-

senstärke und 135 Kugeln, aber diese Geschosse zerschellten gleichfalls in der Seele des Rohres.

Dem 12pfdigen Shrapnel gab man 0,018 Meter Eisenstärke, 50 Kugeln und eine Geschützladung von 1,5 Kilogramme.

Die Sprengladung für das 15 Centimeter-Shrapnel ist auf 0,250 Kilogramme, die des 12pfdigen Shrapnels auf 0,150 Kilogramme normirt; sie wird lose in das Geschoß geschüttet und vertheilt sich in den zwischen den Kugeln befindlichen Zwischenräumen.

Die Studien über den Zünder erstreckten sich auf den englischen, den norwegischen (Helvig), den französischen (Parizot), den belgischen (Bormann) und den dänischen; keiner derselben ergab in den Jahren 1846 und 1847 günstigere Resultate, als der von dem Major Serra der piemontesischen Artillerie vorgeschlagene. Derselbe bestehet aus einer cylindrischen Röhre von Gußeisen, die in das Mundloch des Projektils geschraubt wird und oben einen Kopf ohne Schraubengänge hat, der sich flach an die Wände des Mundlochs anschließt und aus einem bronzenen Zünder, der im Augenblicke des Gebrauchs in die gußeiserne Röhre mittelst eines viereckigen Zapfens, in den der obere Theil ausläuft, eingeschraubt wird. Das untere Ende der Röhre tritt ein Wenig in das Innere des Hohlgeschosses und seine untere Fläche ist ausgehöhlt und eingeschnitten, um eine Zündung zu erhalten, die die Fortpflanzung des Feuers vom Zünder auf die Sprengladung begünstigt. Der Zünder wird mit Mehlpulver sehr gleichförmig mittelst Stempel und Schlägel geschlagen. Für das 12pfdige Shrapnel differiren die Satzsäulen der drei Zündernummern für die Normalentfernungen in der Länge dergestalt, daß die Brennzeit der einen $\frac{4}{5}$ Sekunden mehr als die der nächsten beträgt. Die Brennzeit des kürzesten Zünders ist auf 2 Sekunden, die des nächst längeren auf $2\frac{4}{5}$ Sekunden und die des längsten auf $3\frac{3}{5}$ Sekunden festgesetzt; die Zünder selbst haben resp. 0,0195; 0,025 und 0,032 Totallänge, während die Höhe der Satzsäule 15, 20 und 28 Millimeter beträgt. Bei dem Shrapnel der 15 Centimeter-Haubitze differirt die Brennzeit um 1 Sekunde bei den drei Zündernummern, da sie $2\frac{3}{5}$, $3\frac{3}{5}$ und $4\frac{3}{5}$ Sekunden beträgt; die dazu gehörigen Satzsäulen sind 25, 32 und 40 Millimeter lang.

Die Versuche haben ergeben, daß die Differenz zwischen der Maximal- und Minimal-Brennzeit der Zünder bei gleicher Länge nur Unterschiede von 50 Meter in den Entfernungen des Sprengpunktes hervorruft.

Da der Zünder in die Röhre erst im Augenblicke des Gebrauchs eingesetzt wird, so wird die Bohrung des letzteren bis dahin mit einem Wergpfropf verschlossen.

Vortheilhaft wäre es, die Zünderröhre von Messing zu konstruiren, um die Gefahren zu vermeiden, welche die gußeiserne Röhre beim Einschrauben in das Mundloch des geladenen Geschosses darbietet und um die Schwierigkeiten zu beseitigen, welche sich dem Herausschrauben einer eingerosteten Zünderröhre beim Entladen des Geschosses entgegenstellen.

Nicht allein die Geschwindigkeit der Kugeln im Momente des Zerspringens des Geschosses, das Gewicht der Kugeln und die Entfernung des Sprengpunktes vom Ziel haben Einfluß auf die Wirksamkeit des Shrapnelschusses, sondern auch die Höhe des Sprengpunktes über dem Boden influirt hierauf. Diese Höhe muß in gewissen Grenzen liegen, denn wenn sie zu groß, werden die Kugeln über das Ziel hinweggehen, wenn sie zu klein, werden die Kugeln vor dem Treffen den Boden berühren. Im Allgemeinen wird die Zahl der in dem Shrapnel enthaltenen Kugeln eine Veränderung der Höhe des Sprengpunktes über dem Boden bedingen, aber, da man in der Praxis die wünschenswerthe Präcision zu erhalten nicht erwarten kann, so hat man angenommen, daß die Sprenghöhe bei dem 15 Centimeter und 12pfdigen Shrapnel dieselbe sein könne. In Folge angestellter Versuche sind die Grenzen dieser Sprenghöhe auf 8 und 12 Meter festgesetzt, man kann sie aber ein Wenig vermehren oder vermindern, wenn man die Shrapnels auf einer größeren oder kleineren Distanze gebraucht als derjenigen, die dem angewendeten Zünder entspricht, d. h. auf den zwischen den Normalentfernungen liegenden.

Die aus den Versuchs-Resultaten gezogenen mittleren Elevationen sind die folgenden:

	Auf 600 Meter Erhöhung in Linien.	Graden.	Auf 800 Meter Erhöhung in Linien.	Graden.	Auf 1000 Meter Erhöhung in Linien.	Graden.
Shrapnels von 15 Centimeter	40	3° 21′	50	4° 12′	60	5° 1′
dito für 12pfder . .	20	1° 40′	30	2° 31′	40	3° 21′

In Folge der bisherigen Versuchs-Ergebnisse hat der Kriegsminister das Nachstehende verordnet:

1) Die Einführung der Shrapnels für die lange 15 Centimeter-Haubitze und den Feld-12pfder.

2) Bis man in der Fabrikation der Hohlgeschosse solche Verbesserungen möglich gemacht, die ohne Nachtheil die Eisenstärke zu vermindern gestatten, werden zu den Shrapnels gewöhnliche 15 Centimeter und 12pfdige Granaten verwendet.

3) Die Füllung der 15 Centimeter-Shrapnels beträgt 120 bis 125, die der 12pfdigen Shrapnels 48 bis 50 gewöhnliche Musketenkugeln.

4) Die Sprengladung der Shrapnels wird auf resp. 250 und 150 Gramme gewöhnlichen Artilleriepulvers normirt und kommt lose in die Zwischenräume, die die Kugeln im Geschoß frei lassen.

5) Die Geschützladung für den Shrapnelschuß des 12pfders wird auf 1,5 Kilogramme festgesetzt, die für den Shrapnelschuß der 15 Centimeter-Haubitze provisorisch auf 1 Kilogramme. In Bezug auf letztere Ladung sind aber weitere Versuche anzustellen, da die Versuchs-Kommission angegeben, daß bei der Ladung von 1 Kilogramme ein Irrthum von 100 Meter bei der Schätzung der Entfernung genügt, daß die Kugeln auf 1000 Meter nicht mehr die erforderliche Kraft besitzen, um tödtlich zu wirken, selbst nicht um schwere Verwundungen zu erzeugen.

6) Die Zahl der im Felde mit zuführenden Shrapnels wird vorläufig auf 40 pro 15 Centimeter-Haubitze und 21 pro 12pfdiges Kanon festgestellt.

7) Die Shrapnels werden in den Munitions-Behältern transportirt, nachdem die Bohrung der Zünderröhre mit einem Wergpfropf verschlossen ist.

8) Die Versuchs-Kommission für die Feld Artillerie wird mit der Ausarbeitung einer Vorschrift über den Gebrauch der Shrapnels beauftragt und hat die Frage zu studiren, ob es im Felde zweckmäßig ist, auf einer so kleinen Entfernung als 600 Meter Shrapnels zu ge-

brauchen und dabei in Betracht zu ziehen, einmal die beobachtete große Unregelmäßigkeit des Sprengens bei dieser Distanze, zweitens die Unmöglichkeit, die Bedienungsmannschaften bei einer so kleinen Entfernung in der für die Sicherheit des Schusses nothwendigen Ruhe zu erhalten und endlich, daß die Shrapnels wesentlich den Zweck haben, eine Kartätschwirkung auf große Entfernung zu tragen; — die Kommission wird dabei aber andererseits nicht aus den Augen verlieren dürfen, daß bei der Vertheidigung der Festungen der Shrapnelschuß auf 600 Meter erforderlich ist.

9) Die Versuchs-Kommission hat die begonnenen Untersuchungen zur Benutzung der Shrapnels bei der 12 Centimeter-Haubitze, bei den Festungskanonen u. s. w. fortzusetzen; sie hat Versuche mit den Zündern von Helvig, Bormann zu unternehmen; bei den Zündern des Major Serra die belgische Methode zur Befestigung des Metallzünders in dem Mundloch ohne Einschrauben zu versuchen; das Resultat der letzteren Ermittelungen wird erst über die definitive Annahme des gedachten Zünders entscheiden.

10) Die versuchsweise angenommenen Zünder des Major Serra werden mit Mehlpulver mittelst Stempel und Schlägel geschlagen.

Ebl.

I n h a l t.

		Seite
I.	Nekrolog des Generals der Infanterie v. Aster . .	1
II.	Das Material der Kgl. Dänischen Artillerie (Schluß.)	9
III.	Veränderungen und Einrichtungen in dem Material und der Organisation der Preuß. Artillerie	47
IV.	Einige Bemerkungen zu dem im 38sten Bande des Archivs enthaltenen Aufsatz: Ueber die praktische Ausbildung und Verwendung des Artillerie-Offiziers . .	59
V.	Der Perkussionszünder des Hauptmann Snoeck der Königlich Niederländischen Artillerie	66
VI.	Einige Worte über reitende Artillerie	70
VII.	Bericht über Versuche mit Handgranaten mit Perkussions- und Friktionszündung, welche in den Niederlanden im Jahre 1854 angestellt worden sind	7
VIII.	Mittheilungen über die Shrapnels der Piemontesischen Artillerie	79

IX.

Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie.

Der im Jahre 1853 in St. Petersburg erschienene Leitfaden für den Dienst der Kaiserlich Russischen Artillerie ist das erste Werk, das über die bis jetzt fast ganz unbekannt gebliebenen Verhältnisse der Russischen Artillerie einen ebenso umfangreichen als zuverlässigen Aufschluß giebt. Da die übrigen Europäischen Artillerieen durch die darüber erschienenen Werke mehr oder weniger genau bekannt sind, so dürfte eine genaue Beschreibung der Russischen Artillerie vielleicht gerade jetzt, wo sie mit so entschiedener Ebenbürtigkeit ihren Westeuropäischen Nebenbuhlerinnen gegenüber kämpft, ein erhöhtes Interesse darbieten. Der vorliegende Aufsatz über die Kaiserlich Russische Feldartillerie, mit Einschluß der Gebirgsartillerie ist eine absichtlich möglichst wörtliche Uebersetzung des auf sie bezüglichen Theils des erwähnten Leitfadens. Um eine fortwährende Kontrolle der Reduzirung zu ermöglichen, sind die Maaße, Gewichte zc. Russisch und Preußisch angegeben, wobei zu bemerken ist, daß die zuerst angeführten Zahlen immer die Russischen, die in Klammer daneben stehenden die entsprechenden Preußischen Maaße bedeuten.

Bei der Reduzirung ist gerechnet:

1) Längenmaaße:

1 Russischer Fuß = 12″ = 0,971′ Preußisch
1 „ Zoll = 10‴ = 0,971″ „
1 „ Linie = 10 Punkte = 1,165‴ „
1 „ Saschene = 7′ = 3 Arschinen = 6,798′ „
1 „ Arschine = 16 Werschok = 2,266′ oder = 1,066 Elle „
1 „ Werschok = 1,699″ „
1 „ Werst = 500 Saschenen = 0,141624 Meilen „

2) Volumenmaaße:

1 Russisches Tschetwert hat 8 Tschetwerik à 8 Garnez
1 „ Tschetwert = 3,819 Scheffel
1 „ Tschetwerik = 0,477 „
1 „ Garnez = 0,954 Metzen.

3) Flüssigkeitsmaaße.

1 Russischer Eimer hat 10 Kannen à 10 Schalen
1 „ Schale = 1,07411 Quart Preußisch.

4) Gewichte.

1 Russ. Pud hat 40 Pfund à 32 Loth oder 96 Solotnik zu 96 Dolen.
1 Pud = 35,023 Pfund Preußisch.
1 Pfund = 0,876 „ „
1 Solotnik = 1,167 Quentchen Preußisch.

5) Münzen.

Der Silberrubel hat 3½ Papierrubel oder 100 Kopeken und ist = 1 Thlr. 2 Sgr. 3,85 Pf. gerechnet.

Kaput I.

Die Geschützröhre.

Inhalt:

§. 1. Das System der Geschützröhre.
§. 2. Benennung der Theile der Röhre:
Die Kanonen. Einhörner. Mörser des alten und neuen Systems.
§. 3. Die Hauptabmessungen der Röhre:
Des alten Systems. Des neuen Systems.
§. 4. Die Details der Röhre:
Die Konstruktion der Henkel, des Ansatzes für den Aufsatz, des Korns.
§. 5. Untersuchung und Probe der Geschützröhre:
Die Instrumente. Mängel, die in den Röhren beim Gießen und Bearbeiten entstehen können. Untersuchung und Probe. Beschädigungen der Röhre durch das Schießen. Regeln für die Untersuchung der im Dienst befindlichen Röhre.
§. 6. Das absichtliche Verderben und das Entnageln der Röhre.
§. 7. Aufbewahrung der Geschützröhre.
§. 8. Das Geschützmetall.

§. 1. Das System der Geschützröhre.

Alle Röhre, die jetzt in Rußland im Dienste vorkommen, die sonst vorräthig sind oder in den Arsenalen oder Gebirgseisengießereien neu gegossen werden, zerfallen in die Röhre des alten Systems und in die Röhre des Systems von 1838. Zur erstern Klasse gehören alle Geschützröhre, die zu verschiedenen Zeiten vor dem Jahre 1838 konstruirt sind, zu der letzteren alle diejenigen, die auf Grund der Allerhöchsten Bestimmungen vom Jahre 1838 eingeführt sind. Die Konstruktionsregeln für diese Röhre sind von einer besonderen Kommission, die zur Ausgleichung der Kaliber der Land- und der Marine-Artillerie niedergesetzt war, ausgearbeitet.

Die Hauptveränderungen, die diese Kommission in der Einrichtung der alten Röhre der Feld- und Gebirgsartillerie vorschlug, sind folgende:

1) Das Kaliber ist dasselbe geblieben. Alle die Theile aber, die Brüche oder Ansätze von weniger als ½''' (0,582''') bilden, sind fortgefallen.
2) Die frühere Art, die Kaliber nach dem Geschoßdurchmesser mit Hülfe einer geometrischen Konstruktion zu bestimmen, ist abgeschafft.
3) Die Abmessungen der Röhre werden künftig nicht nach Partes des Kalibers, sondern nach Zollen und Linien bestimmt.
4) Für alle Geschosse des gleichnamigen Kalibers ist ein Normaldurchmesser bestimmt.
5) Das 3pfdige Bergeinhorn und der 6pfdige Bergmörser sind durch das ¼pudige Einhorn und den ¼pudigen Mörser ersetzt.
6) Das Kaliber des 12Pfders ist mit dem des ¼pudigen Einhorns ausgeglichen.
7) Alle überflüssigen Verzierungen an den Röhren fallen fort.

In der Einrichtung, die damals festgestellt wurde, sind im Lauf der Zeit folgende Veränderungen gemacht:

1) Im Jahr 1844 erhielten die schweren Röhre Henkel.
2) Im Jahr 1850 wurde zur Verminderung der Perkussionen auf die Laffete das Gewicht des ½pudigen Feldeinhorns gleich dem des 12Pfders gemacht. Im Uebrigen hat es dieselben äußeren Hauptabmessungen behalten.*)

Der Ersatz der alten Röhre durch neue findet nach Maaßgabe des Unbrauchbarwerdens der erstern statt und werden mit ihnen zugleich die zugehörigen Geschosse eingeführt. Dabei sind folgende Vorsichtsmaßregeln zu beobachten:

1) Alle im Dienst oder im Vorrath vorhandenen 12Pfder werden zu dem Kaliber des neuen 12Pfders ausgebohrt.

*) Anweisung des Kriegsministers an den General-Feldzeugmeister vom 20sten Februar 1844. Nr. 272. — Erlaß für die Artillerie vom 25sten März 1850. Nr. 60.

2) Bei der Abgabe von neuen ½pudigen Granaten für alte Einhörner dürfen dieselben nur um 1¼''' (1,456''') statt sonst 1¾''' (2,038''') ausgeschossen sein.

3) Wenn in Batterien, die noch mit Röhren des alten Systems ausgerüstet sind, neue Laffeten eingestellt werden, so sind die Schildzapfen der ½pudigen Einhörner und 12pfdigen Kanonenröhre etwas zu befeilen, und auf sie, wie auf die der ¼pudigen Einhörner broncene Ringe aufzuschieben; in die Schildzapfenpfannen werden beim ¼pudigen Einhorn und 6pfdigen Kanon Futter aus Eisenblech gelegt. Die Dicke der von den Zapfen abgefeilten Metallschicht beträgt nur 2 Punkte (0,233''') und da auch die Futter aus den Pfannen leicht abzuschrauben sind, so macht es keinerlei Umstände, wenn man, selbst während der Schlacht, einmal genöthigt sein sollte, ein ½pudiges altes Einhorn oder 12pfdiges Kanon mit befeilten Zapfen in eine alte Laffete oder ein neues ¼pudiges Einhorn oder 6pfdiges Kanon in eine alte Laffete mit Futter zu legen.

4) Um bei Anwendung alter Einhörnerröhre in neuen Laffeten bei höherer Elevation das Bodenstück bis auf das Kissen des Richtkeils herablassen zu können, wird von den Bodenfriesen an der Seite soviel abgenommen, daß sie zwischen die Laffetenwände gehen können, und noch ein Spielraum von 2½''' (2,912''') auf jeder Seite bleibt.*)

Das auf Allerhöchstem Befehl im Jahr 1835 für den allgemeinen Gebrauch im ganzen Reiche eingeführte Normalmaaß ist seit dem Jahre 1843 auch bei der Artillerie eingeführt, bald nachdem die Einführung des neuen Rohrsystems angeordnet war. Obgleich sich nun beim Vergleich des neuen Normalfußes mit dem bisher in allen artilleristisch-technischen Etablissements gebräuchlichen ergab, daß der erstere nur 2,14 Punkte (0,249''') länger war, als der 2te, so wurde es doch,

*) Erlaß für die Artillerie vom 26sten Februar 1843. Nr. 33. — Vorschlag der Militairkommission, Allerhöchst bestätigt unterm 26sten Oktober 1846. — Besondere Bemerkungen unter Taf. IV. der Beilagen zu den Zeichnungen des Feldartilleriematerials von 1845. — Befehle für die Artillerie vom 5ten April 1848 Nr. 9., vom 11ten Januar und 7ten Mai 1849 Nr. 1 und 8 und vom 11ten Mai 1852 Nr. 12.

um bei Gegenständen, deren Abmessungen ganz genaue Angaben erforderten, jeden Zweifel zu vermeiden, für nöthig erachtet, besondere Regeln für die Einführung des neuen Maßes in der Artillerie festzustellen. Dieselben erflossen unterm 13ten März 1848 und bestimmten unter Anderm, daß für die Kaliber der neu zu gießenden Röhre die im Jahre 1838 angenommenen Zahlen zu belassen, sie aber nach dem neuen Normalmaß aufzutragen seien, daß die Abmessungen aller übrigen Theile der Geschütze aber, um Aenderungen in ihrem Gewicht zu vermeiden, auf das neue Maaß reduzirt werden sollten. Demgemäß sind in allen unten folgenden Tabellen, die Abmessungen der Röhre des Systems von 1838 nach dem neuen Normalmaaß bezeichnet.

Die verschiedenen Arten der Feldgeschützröhre die in Rußland sich vorfinden, sind nun folgende:

Die Geschützröhre des alten Systems.

6pfdige und 12pfdige Kanonen.*)
3pfdige Berg-, ¼pudige und ½pudige Feldeinhörner.
6pfdige Bergmörser.

Die Geschützröhre des Systems vom Jahre 1838.

6pfdige und 12pfdige Kanonen.
¼pudige Berg-, ¼pudige und ½pudige Feldeinhörner.
¼pudige Bergmörser.

Außerdem ist noch zu bemerken, daß im Jahre 1846 ein neuer eiserner Probirmörser eingeführt wurde, dessen Metallstärke die des alten übertrifft, da sich der letztere als zu wenig haltbar erwiesen hatte.

*) Nach Zeitungsnachrichten sollen in der Krimm auch 18pfdige Kanonen als Feldartillerie benutzt sein, dies ist indessen nur eine Ausnahme.

§. 2. Die Benennung der Theile der Röhre.

I. Kanonenröhre.

a. Des alten Systems (Taf. I. Fig. 1.)

Die Seele. — Der Seelenboden, flach mit abgerundeten Ecken. — Das Zündloch, senkrecht zur Seelenachse. — Das lange Feld, das Zapfen- oder Mittel- und das Bodenstück. — Die Bodenverstärkung. — Die Traube. — Die Delphine oder Henkel. — Die Schildzapfen. — Die Schildzapfenscheiben. — Das Plättchen. — Die Kopffriese, nur beim 6Pfder. — Die Erhöhung des Kopfes. — Der Hals des Kopfes. — Die Friese auf dem Hals. — Das Rundstäbchen, Karnieß und die Friese am Abfall des langen Feldes. — Das Rundstäbchen, Karnieß und die Friese am Abfall des Zapfenstücks. — Das Kammer- oder Zündlochrundstäbchen. — Das Rundstäbchen mit Karnieß am Abfall des Bodenstücks. — Die Bodenfriese. — Die Traubenfriese. — Der Traubenhals. — Der Traubenknopf, oben mit der Abflachung.

b. Des Systems von 1838. (Taf. I. Fig. 2.)

Die Seele. — Der Boden, flach mit abgerundeten Ecken. — Das Zündloch, senkrecht zur Seelenachse. — Das lange Feld und das Bodenstück. — Die Bodenverstärkung. — Die Traube. — Die Henkel oder Delphine nur beim 12Pfder. — Die Schildzapfen. — Die cylindrischen Schildzapfenscheiben. — Das Plättchen. — Die Erhöhung des Kopfes. — Der Hals des Kopfes. — Die Hohlkehle am Abfall des langen Feldes. — Die Abflachung am Ende des Bodenstückes. — Die Traubenfriese. — Der Traubenhals. — Der Traubenknopf.

II. Einhörnerröhre.

a. Des alten Systems (Taf. I. Fig. 3.)

Die Seele. — Die Kammer mit flachem Boden. — Das Zündloch, senkrecht zur Seelenachse. — Das lange Feld, das Zapfen- und das Bodenstück. — Die Bodenverstärkung. — Die Traube. — Die Henkel. — Die Schildzapfen. — Die halben Schildzapfenscheiben. — Das Plättchen. — Die Kopffriese. — Das Rundstäbchen auf dem Halse des Kopfes. — Das Zwischenrundstäbchen. — Das Rundstäbchen und Carnieß am Abfall des langen Feldes. — Das Rundstäbchen des Bodenstücks. — Das Rundstäbchen am Abfall des Bodenstücks. — Die Zündlochfriese. — Die 2 Bodenfriesen. — Das Bändchen. — Der Traubenhals. — Der Traubenknopf, mit der Abflachung oben.

b. Des Systems von 1838. (Taf. I. Fig 4 u. 5.)

Die Seele. — Die Kammer mit flachem, in den Ecken abgerundetem Boden. — Das Zündloch, senkrecht zur Seelenachse. — Das lange Feld und das Bodenstück. — Die Bodenverstärkung. — Die Traube. — Die Henkel, bei dem Bergeinhorn nicht. — Die Schildzapfen. — Die cylindrischen Schildzapfenscheiben. — Das Plättchen. — Das Carnieß vorn am Kopfe. — Die Kopffriese. — Der Hals des Kopfes. — Die Hohlkehle am Abfall des langen Feldes, außer beim Bergeinhorn. — Die Abflachung am Ende des Bodenstücks, außer beim Bergeinhorn, bei dem eine Bodenfriese mit Hohlkehle vorhanden ist. — Das Bändchen. — Der Traubenhals. — Der Traubenknopf.

III. Mörserröhre.

a. Des alten Systems (Taf. I. Fig. 6.)

Die Seele oder der Flug. — Der halbkugelförmige Kessel. — Die Kammer, cylindrisch mit flachem Boden. — Das Zündloch, senkrecht zur Seelenachse. — Das

b. Des Systems von 1838. (Taf. I. Fig. 7.)

Die Seele oder der Flug. — Der halbkugelförmige Kessel. — Die Kammer, cylindrisch mit flachem, in den Ecken abgerundetem Boden. — Das Zündloch, senk-

Zu S

Röhre der Gebirgsartillerie.			
Einhörner.		Mörser.	
3pfdige		6pfdige	
nach Partes	nach Zollen	nach Part.	nach Zollen

illerie.						Röhre der Gebirgsartillerie	
Einhörner						Mörser	
udige		¼pudige		¼pudige		¼pudige	
von 1850.							
Ruſſ. Zoll	Preußiſche Zoll	Ruſſiſche Zoll	Preußiſch. Zoll	Ruſſiſche Zoll	Preußiſch Zoll	Ruſſiſche Zoll	Preußiſch Zoll
6,00	5,83	4,80	4,66	4,80	4,66	4,80	4,66
67,00	65,06	51,40	49,91	26,45	25,68	10,72	10,41
55,20	53,60	41,93	40,71	20,96	20,35	4,72	4,58
—	—	—	—	—	—	2,60	2,52
11,80	11,46	9,47	9,19	5,49	5,33	3,40	3,30
6,00	5,83	4,80	4,66	4,80	4,66	1,85	1,80
3,00	2,91	2,40	2,33	2,45	2,38	1,85	1,80
—	—	—	—	—	—	3,05	2,96
—	—	—	—	—	—	0,38	0,37
—	—	—	—	0,30	0,29	—	—
70,50	68,45	52,90	51,37	27,95	27,14	12,98	12,60
33,50	32,53	26,45	25,68	20,96	20,35	3,45	3,35
37,00	35,93	26,45	25,68	6,99	6,79	—	—
—	—	—	—	—	—	3,87	3,76
—	—	—	—	—	—	5,03	4,88
5,70	5,53	4,44	4,31	4,03	3,91	—	—
—	—	—	—	—	—	0,63	0,61
1,50	1,46	1,20	1,16	0,71	0,69	0,78	0,76
2,60	2,52	1,80	1,75	1,60	1,55	0,78	0,76
—	—	—	—	—	—	1,12	1,09
3,00	2,91	2,20	2,14	1,60	1,55	1,98	1,92
3,25	3,16	2,60	2,52	(²)	—	1,98	1,92
—	—	—	—	—	—	1,63	1,58
0,20	0,19	0,20	0,19	0,20	0,19	—	—
0,80	0,78	0,60	0,58	0,40	0,39	—	—
1,25	1,21	1,00	0,97	0,75	0,73	0,58	0,56
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

Mund-, Mittel- und Bodenstück. — Die Schildzapfen. — Das Plättchen. — Die Kopffriese. — Der Hals des Kopfes. — Das Rundstäbchen darauf. — Das Rundstäbchen am Abfall des Mundstücks. — Das Rundstäbchen am Bodenstück. — Das Zündfeld um das Zündloch. — Die Zündmuschel. — Der flache Abschnitt des Bodenstücks hinten.

recht zur Seelenachse. — Das Mund-, Mittel- und Bodenstück. — Die Schildzapfen. — Die Schildzapfenstreben. — Die Mundfriese. — Die Hohlkehle daran. — Die Wulst am Abfall des Mundstücks. — Das Carnieß hinter dem Mittelstück. — Die Abrundung des Bodenstücks hinten.

Anmerkungen:

1. Die äußeren Flächen der Schildzapfenscheiben, der Schildzapfen, sowie des Theils der Schildzapfenstreben, der sich über dem Schildzapfen befindet, laufen parallel der Rohrachse.
2. Der Durchmesser der Zündlöcher ist überall 2¼‴ (2,621‴). Sie stehen senkrecht zur Rohrachse. Bei den Kanonen muß die Achse des Zündlochs die Mitte der Abrundung der Ecken des Bodens treffen; bei den Einhörnern geht diese Linie gerade durch den Vereinigungspunkt dieser Abrundung mit dem konischen Theil der Kammer, beim ½pudigen Bergmörser steht sie 5‴ (5,825‴) vom Boden der Kammer ab.
3. Der Halbmesser der Abrundung der Bodenverstärkung ist bei allen Kanonen und Einhörnern, excl. des ¼pudigen Bergeinhorns, gleich der Linie, die von ihrer Kante zum Anfang des Traubenbändchens gezogen wird, und die Sehnen dieser Bogen sind einander gleich; beim Bergeinhorn aber wird die Bodenverstärkung aus einem Mittelpunkt abgerundet, den man auf der Rohrachse am vorderen Ende der Bodenfriese annimmt.
4. Die Mittelpunkte der Bogen zur Abrundung des Traubenhalses werden auf der Linie genommen, die aus dem Vereinigungspunkte seiner beiden Hälften senkrecht zur Rohrachse gezogen wird. Der Knopf der Traube bildet bei den Kanonen eine Halbkugel; bei den ½ und ¼pudigen Einhörnern wird der Bogen des Segmentes, der ihn endigt, aus einem Mittelpunkt beschrieben, der im Durchschnittspunkt der vorderen Seite des Traubenbändchens mit der Rohrachse liegt, beim Bergeinhorn liegt er ebenfalls in der Rohrachse, aber in dem Punkte, wo sie von der Linie geschnitten wird, die beide Hälften des Traubenhalses vereinigt; die übrigen Theile der Traube werden aus dem Durchschnittspunkt der Halbmesser des Segmentes mit dem größesten Durchmesser der Traube abgerundet.
5. Die Abrundung der Erhöhung des Kopfes wird bei den Kanonen durch einen Bogen gemacht, dessen Radius gleich der Hälfte des Unterschiedes zwischen den Durchmessern des Geschützrohres in der Erhöhung des Kopfes und vorn am langen Felde ist, und der Mittelpunkt dieses Bogens befindet sich auf der Linie, die vom Anfang des langen Feldes, parallel zur Rohrachse gezogen ist. Der Bogen, der die Erhöhung des Kopfes mit dem Halse vereinigt, muß in die Abrundung des Kopfes und in die obere Linie der Seelenwand im Halse selbst übergehen. Der Mittelpunkt dieses Bogens liegt also in einer Linie, die aus diesem letztern Punkt senkrecht zur äußern Seelenwand gezogen wird, und sein Abstand wird folgendermaßen bestimmt: das eben erwähnte Perpendikel wird nach der Seelenachse zu verlängert, und auf ihm der Radius der Abrundung des Kopfes aufgetragen; den so gefundenen Punkt verbindet man dann mit dem Mittelpunkt dieser Abrundung und errichtet in dem Mittelpunkt dieser Linie ein Perpendikel, dessen Durchschnittspunkt mit dem ersten den Mittelpunkt des beabsichtigten Bogens ergiebt. Der Abstand dieses Punktes bis zur Erhöhung des Kopfes ist dann der Radius für ihn.

   Bei den Einhörnern vereinigt man die Kopffriese mit dem Halse durch einen Bogen, der durch die Ecke der Friese geht

und in die äußere Seelenwand im Halse selbst übergeht. Der Mittelpunkt liegt wieder in dem Perpendikel, das hier auf die Seelenwand errichtet wird. Um ihn nun selbst zu finden, muß man den Fußpunkt dieses Perpendikels mit der hintern Ecke der Kopffriese verbinden. In dem Mittelpunkt dieser Linie errichtet man dann ein Perpendikel, das in seinem Durchschnittspunkt mit dem ersterwähnten dort den gesuchten Mittelpunkt abschneidet. Der Radius für den gesuchten Bogen wird dann durch den Abstand des Mittelpunktes von der hintern Ecke der Kopffriese gefunden.

Das Karnieß vorn am Kopf der Einhörner wird ähnlich der Abrundung der Bodenverstärkung gezeichnet. Solche kleine Abrundungen in den äußeren Theilen des Rohres erfordern keine besondere Genauigkeit und deßhalb sind für sie auch keine besondern Halbmesser bestimmt.

6. Das Mittelstück des Bergmörsers wird vorn mit einem Viertelkreis abgerundet, dessen Radius gleich dem Unterschiede zwischen der Metallstärke im Mittelstück und am hinteren Ende des Mundstückes ist. Vom Ende dieses Bogens geht dann das Mittelstück auf der in der Tabelle angegebenen Länge mit der Seelenachse parallel; den noch übrig bleibenden Theil des Mittelstücks trägt man dann von vorn auf die Oberfläche des Bodenstücks auf, und vereinigt die beiden so bestimmten Punkte durch eine Linie; diese halbirt man und errichtet über den beiden Hälften gleichseitige Dreiecke. Ihre Spitzen sind dann die Mittelpunkte und ihre Seiten die Halbmesser für die Zeichnung des Karnießes das das Mittelstück des Mörsers mit dem Bodenstück vereinigt. Die übrigen kleinen Abrundungen am äußeren Rohrkörper erfordern keine besondere Genauigkeit und sind deßhalb für sie auch keine Halbmesser bestimmt.
7. Die Abflachung auf dem Ende des Bodenstücks wird vom Zündloch parallel der Rohrachse geführt.
8. Die Schildzapfenstreben, die beim Bergmörser die Schildzapfenscheiben ersetzen, werden in allen ihren Längenlinien parallel mit der Rohrachse gezogen.

§. 4. Die Details der Röhre.

I. Die Konstruktion der Henkel.

(Taf. I. Fig. 8.)

Zur Bestimmung der Mitte der Länge der Henkel muß man hinten an die Schildzapfen eine Tangente, senkrecht zur Rohrachse ziehen. Die Mittelpunkte der Abrundung der Henkel werden auf der Oberfläche des Rohrs angenommen. Zur Bestimmung der Neigung der Henkel zu der senkrechten Ebene, durch die Seelenachse, muß man einen Durchschnitt des Rohres senkrecht zur Seelenachse durch die Mitte der Henkel zeichnen und dann 2 Tangenten an die Seele senk-

recht auf die Schildzapfenachse ziehen. Die Durchschnittspunkte dieser 2 Tangenten mit der obern Fläche der Seitenwand bestimmen den Fuß der Henkel auf der äußeren Seite. Um nun ihre Neigung zu bestimmen, verbindet man diese Punkte mit dem Durchschnittspunkt des durch den Mittelpunkt der Seele gehenden Perpendikels auf die Seelenachse mit der äußeren Fläche der unteren Seelenwand. Höhe und Dicke der Henkel ergeben sich aus der nachstehenden Tabelle.

Benennung der Theile	Kanonen				Einhörner			
	12pfdige		6pfdige		½pudige		¼pudige	
	Zolle							
	Russische	Preuß.	Russische	Preuß.	Russische	Preuß.	Russische	Preuß.
Länge der Henkel auf der Seelenwand .	7,40	7,18	6,50	6,31	7,40	7,18	6,50	6,31
Halbmesser der äußern Abrundung . .	3,37	3,27	2,92	2,83	3,37	3,27	2,92	2,83
Länge des Theils, parallel der Seelenwand auf seiner äußern Oberfläche .	2,00	1,94	2,00	1,94	2,00	1,94	2,00	1,94
Dicke oder Durchmesser der Henkel . .	1,70	1,65	1,50	1,46	1,70	1,65	1,50	1,46
Abstand der Mittelpunkte der Abrundungen	0,66	0,64	0,66	0,64	0,66	0,64	0,66	0,64

II. Die Konstruktion des Ansatzes für den Aufsatz. (Taf. I. Fig. 9 und 10).

Zur Darstellung des Ansatzes, muß man den Theil des Rohrs vom Zündloch bis zum Traubenhals zeichnen, und dann parallel der Rohrachse die Abflachung ab bezeichnen, in deren Verlängerung sich der Mittelpunkt der Lager c für die Zapfen des Aufsatzes und die unterste Linie des dreieckigen Visireinschnitts db im Schwanz des Ansatzes befinden. Zur Bestimmung der obern Seitentheile des Schwanzes des Ansatzes muß man im Mittelpunkt der Lager c ein Perpendikel cc′ bis zur Verlängerung der Abflachung errichten, auf ihm 1‴ (1,165‴) auftragen und den so erhaltenen Punkt mit der obern Ecke der Bodenverstärkung b verbinden.

Die innere Seite des ganzen Ansatzes bef muß sich dicht der äußern Abrundung der Bodenverstärkung anschließen und also mit ihm ein und dieselbe Gestalt haben. Der unterste Rand des Mittellappens fg muß sich auf das Traubenbändchen stützen. Der Umriß der obern Seite des Ansatzes kik und des untern Endes des Mittellappens gg wird durch Bogen gebildet, die aus einem Mittelpunkt in der Rohrachse beschrieben werden; der obere Rand des Schwanzes des Ansatzes mm bildet eine Fläche, die in der Richtung seiner obern Seitentheile mh geht. Die Enden der Seitenlappen kk′ und ll′ werden durch Linien gebildet, die von den Enden der Sehne kk und ll, welche die Breite des Ansatzes bestimmt nach der Rohrachse gezogen werden, die Seitentheile des Mittellappens durch Linien, welche seine untern Ecken g und g mit den Punkten u und u, welche die Breite des Schwanzes bestimmen, vereinigen. Die äußere Abrundung des Mittellappens des Ansatzes wird auf folgende Weise gezeichnet:

Die Ecke b der Bodenverstärkung wird mit dem vorderen Ende des Traubenbändchens f vereinigt; in der Mitte dieser Linie e wird bei allen Röhren, mit Ausnahme des 6pfdigen, und zwar für dieses letztere auf $\frac{1}{3}$ der Länge von dem untern Punkte f an gerechnet, ein Perpendikel en errichtet und auf ihm die in der folgenden Tabelle angegebene Länge abgetragen; auf dem Traubenbändchen trägt man die Breite des Mittellappens im unteren Ende fg auf; diese 2 Punkte

g und n werden durch einen Bogen mit dem Radius og = on = bf, dem Abstande der Ecke der Bodenverstärkung vom Traubenbändchen verbunden; dann verlängert man den obern Halbmesser on dieses Bogens und trägt auf ihm das in der Tabelle angegebene Maaß = ni auf. Von diesem Mittelpunkt i aus beschreibt man dann mit dem Radius in von i aus einen Kreisbogen, an den man dann, vom Ende des Schwanzes p eine Tangente pp' zieht.

Abmessungen der Ansätze für den Aufsatz.

Benennung der Theile	Kanonen				Einhörner			
	12pfdige		6pfdige		½pudige		¼pudige	
	Zolle							
	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.
Die Achse der Lager für die Zapfen des Aufsatzes steht vom Ende des Bodenstücks des Rohres in der Richtung der Verlängerung der Abflachung ab um	2,80	2,72	2,30	2,23	2,80	2,72	2,30	2,23
Das hintere Ende des Schwanzes senkrecht zu dieser Linie ist von d. Achse d. Zapfenlag. entfernt um	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,29
Durchmesser der Zapfenlager .	0,22	0,21	0,22	0,21	0,22	0,21	0,22	0,21
Dicke d. Schwanzes am hintern Ende	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	0,48
= = Mittellappens unten .	0,30	0,29	0,20	0,19	0,30	0,29	0,20	0,19
= = = = im Perpendikel en	0,67	0,65	0,41	0,40	0,67	0,65	0,50	0,48
Halbmesser d. Abrundung des Mittellappens mit dem Schwanz .	0,48	0,47	0,48	0,47	0,48	0,47	0,40	0,39
Ganze Breite des Ansatzes auf der Sehne der Bodenverstärkung .	5,40	5,24	5,00	4,85	5,40	5,24	5,00	4,85
Abstd. d. Mitte dies. Sehne v. Bogen	0,62	0,60	0,77	0,75	0,61	0,59	0,61	0,59
Breite des Schwanzes oben .	2,15	2,09	2,15	2,09	2,15	2,09	2,15	2,09
Länge des Ausschnitts im Schwanz	0,55	0,53	0,55	0,53	0,55	0,53	0,55	0,53
Breite = = = =	1,15	1,12	1,15	1,12	1,15	1,12	1,15	1,12
Dicke d. Seitenlapp. oben a. Schwanz	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	0,48
= = = = = Ende .	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39
= = = unten = Schwanz	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39
= = = = = Ende	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39
Abschrägung der Seitenlappen an den Enden	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048
Breite der Seitenlapp. a. der innern Seite am Ende	1,10	1,07	1,10	1,07	1,10	1,07	1,10	1,07
= = = a. der innern Seite neben dem Mittellappen	1,15	1,12	1,15	1,12	1,15	1,12	1,15	1,12
Breite der Seitenlapp. a. der äuß. Seite am Ende . . .	1,00	0,97	1,00	0,97	1,00	0,97	1,00	0,97
Breite der Seitenlapp. a. der äuß Seite neben dem Mittellappen	1,05	1,02	1,05	1,02	1,05	1,02	1,05	1,02
Breite des Mittellappens unten	1,10	1,07	1,10	1,07	1,10	1,07	1,10	1,07
Obere Breite des 3eckigen Visireinschnitts	0,15	0,146	0,15	0,146	0,15	0,146	0,15	0,146
Die untern Theile d. Ausschnitts i. Ende d. Ansatzes schrägen sich nach außen ab — in der Höhe	0,10	0,097	0,10	0,097	0,10	0,097	0,10	0,097
Die untern Theile d. Ausschnitts i. Ende d. Ansatzes schrägen sich nach außen ab — in der Länge u. Breite d. Ansatz.	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,29

Anmerkung:

Die Schraubenlöcher werden in der Mitte zwischen den Längentheilen der Lappen durchgebohrt und haben Gesenke für die Schraubenköpfe. Die Mitte der Löcher auf den Seitenlappen ist vom Ende dieser Lappen bei allen Kalibern um 0,6″ (0,583″) entfernt; das auf dem Mittellappen steht beim 6Pfder um 0,6″ (0,583″), bei den übrigen Feldgeschützen um 0,7″ (0,680″) von seinem untern Rande ab. Der Durchmesser des Loches ist 0,5″ (0,486″), der des Gesenkes 0,7″ (0,680″). — Die Zeichnung und Abmessungen des Ansatzes für das ½pudige Bergeinhorn erhellt aus der Zeichnung. (Taf. I. Fig. 9.)

III. Die Konstruktion des Kornes für die Kanonen und Einhörner. (Taf. I. Fig. 11).

Bis zum Jahre 1850 existirten in der Russischen Artillerie bei allen metallenen Kanonen und Einhörnern 3kantige Körner, welche folgende Uebelstände hatten: 1) Sie konnten nicht auf der Drehbank abgedreht werden; 2) sie wurden roh in das Geschützrohr eingeschraubt und dann erst vollständig ausgearbeitet, was die Arbeit der Batteriehandwerker vergrößerte, und zugleich war es unmöglich zu wissen, nach dem Einschnitt der Schraube, wohin das obere Ende des Kornes kommen werde, und 3) beim Nachlassen der Schraube und gelegentlichen Drehen des Kornes, neigte sich seine Spitze von der durch die Seelenachse gehenden Verticalebene ab.

Es wurde daher im Jahre 1850, auf Grund verschiedener Versuche, Allerhöchst befohlen, 6kantige, pyramidale Körner einzuführen, welche auf der Drehbank abgedreht werden, und bei denen die Achse der Schraube mit der Achse des Kornes zusammenfällt. Das Korn kann also nun vollständig ausgearbeitet in das Rohr geschraubt werden, und wenn die Schraube des Kornes auch etwas nachläßt, so bleibt doch sein oberster Theil immer in der Visirebene.

Die Konstruktion der neuen Körner und die Art ihres Einschraubens in das Rohr, erhellen aus der Figur 10 Tafel I., über ihre Abmessungen giebt die unten folgende Tabelle Auskunft.

Für die Einführung der neuen Körner ist als Regel angenommen, alle überhaupt aus den Arsenalen abzugebenden Röhre mit diesen Körnern zu versehen. Um die in den Batterien stehen-

den Geschütze ebenfalls damit zu versehen, soll man nicht ausdrücklich dazu Arbeiter zu den Batterien kommandiren, sondern wenn die Nothwendigkeit eintritt, zu irgend welchen andern Arbeiten, Handwerker nach den Batterien zu schicken, dann sollen bei dieser Gelegenheit die neuen Körner auch verschickt und eingeschraubt werden. *)

---

*) Befehl des Inspekteurs der gesammten Artillerie vom 30sten Dezember 1850. No. 294.

Abmessungen der Körner.

Benennungen der Theile	Bei den Kanonen								Bei den Einhörnern							
	6pfdige				12pfdige				¼pudige						½pudige	
	neue		alte		neue		alte		neue				alte		neue		alte	
									Feld-		Berg-							
	Zolle															
	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.	R.	Pr.
Durchmess. des untern runden Theils des Korns .	1,1	1,068	1,1	1,068	1,1	1,068	1,1	1,068	1,1	1,068	0,6	0,583	1,1	1,068	1,1	1,068	1,1	1,068
Höhe des untern runden Theils des Korns . .	0,25	0,242	0,25	0,242	0,25	0,242	0,25	0,242	0,25	0,242	0,1	0,097	0,25	0,242	0,25	0,242	0,25	0,242
Durchmess. des Schraubenzapfens	0,6	0,583	0,6	0,583	0,6	0,583	0,6	0,583	0,6	0,583	0,4	0,388	0,6	0,583	0,6	0,583	0,6	0,583
Länge d. Schraubenzapfens	0,5	0,485	0,5	0,485	0,5	0,485	0,5	0,485	0,5	0,485	0,4	0,388	0,5	0,485	0,5	0,485	0,5	0,485
Breite des 4kantigen Theils des Korns	0,7	0,680	0,7	0,680	0,8	0,777	0,8	0,777	0,7	0,680	0,45	0,437	0,7	0,680	0,8	0,777	0,8	0,777
Höhe des 4kantigen Theils des Kornes	0,25	0,242	0,25	0,242	0,3	0,291	0,5	0,485	0,25	0,242	0,1	0,097	0,25	0,242	0,3	0,291	0,3	0,291
Höhe des aufgestellten Korns vom Rohr bis zu seiner obern Fläche	0,50	0,485	0,97	0,942	1,25	1,214	1,77	1,719	0,625	0,607	0,3	0,291	0,94	0,913	0,76	0,738	1,21	1,175
Breite der Abstumpfung des Kornes oben	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048	0,05	0,048
Abstand d. Achse d. Schraubenloches im Rohr für das Korn von der Mündungsfläche des Rohrs . .	0,9	0,874	1,13	1,097	1,1	1,068	1,1	1,068	1,3	1,262	0,97	0,942	1,3	1,262	1,62	1,573	1,63	1,583

Das für die Höhe des Korns angegebene Maaß ist das Normalmaaß. Da aber in den Abmessungen des Rohres gewisse Abweichungen gestattet sind, so muß sie in jedem Falle so bestimmt werden, daß die obere Fläche des Korns ebenso weit von der Seelenachse entfernt ist, wie die Bodenfriese.

§. 5. Untersuchung und Probe der Geschützröhre.

I. Die Instrumente zur Untersuchung der Röhre *).

a. Der Parallelbalken, der ältere (Taf. I. Fig. 12). Zu ihm gehören: 1) 2 hölzerne Ständer A und B, auf die das Rohr gelegt wird; der obere Theil C des Ständers B ist soconstruirt, daß er durch den Richtkeil D gehoben und gesenkt werden kann. An der äußern linken Seite des Ständers B ist der hölzerne Balken F mit Löchern, in die man die hölzerne Schraube G mit einem Handgriff einschrauben kann, recht dicht befestigt. 2) Die eiserne Spille H mit den fest mit ihm verbundenen Cylindern STU. Diese Cylinder, oder für Einhörner und Mörser Kegel oder Halbkugeln müssen eine gemeinsame Achse haben und nach dem Kaliber des zu untersuchenden Geschützes mit einem möglichst kleinen Spielraum gemacht sein. Mit der Spille H ist der eiserne Kasten N fest verbunden. Derselbe hat 2 Arme L und I, die in den Kasten M und P endigen. 3) Der 4kantige hölzerne Balken K wird in die Kasten M und P eingelegt und in solcher Lage befestigt, daß seine untere Fläche parallel der Achse der eisernen Cylinder und die Seitenfläche g in einer Vertikalebene mit dieser Achse ist. Die obere Seite des Balkens K ist mit einem Messingblech bedeckt, auf dem die Gestalt des Rohres in natürlicher Größe ausgeschnitten ist. Auf der Seitenwand g sind verticale Linien gezeichnet, die den auf der obern gezeichneten Absätzen des Geschützrohres entsprechen. 4) Der Zapfenbalken R mit dem Kasten m; seine eine Seite ist mit einem Messingblech bedeckt und auf ihm die Dicke und Länge der Schildzapfen und Schildzapfenscheiben, sowie die Lage des Mittelpunkts der Schildzapfen

*) Die mit einem + bezeichneten Instrumente müssen bei den Batterien gehalten werden.

bezeichnet. 5) Der kleine metallne Balken E mit beweglichem Schieber dient zur Bestimmung der Dicke der Seelenwände während der Untersuchung mit dem Parallelbalken. Auf ihm sind Zolle und Linien bezeichnet.

b. Der neue verbesserte Parallelbalken, Taf. I. Fig. 13 hat gußeiserne Ständer; auf dem Ständer A befindet sich ein Rad mit einer Schraube ohne Ende und einem Handgriff, und auf dem Ständer B eine senkrechte Stütze mit einem beweglichen Kissen und einer Schraube. Das Rohr wird auf die gußeisernen Kreise qq gelegt, die paarweise auf 2 horizontalen unter sich parallelen eisernen Achsen liegen, die mit Hülfe des Handgriffes einer Schraube ohne Ende, zugleich mit den Kreisen auf dem Ständer A gedreht werden können. In den übrigen Theilen unterscheidet sich dieses neuere Instrument von dem früheren nur noch dadurch, daß der eiserne Kasten N mit den Armen durch eine kupferne Hülse mit 2 Trägern ersetzt ist.

Zur Untersuchung des Geschützes mit dem Parallelbalken muß man zuerst den Balken K auf der Unterlage so feststellen, daß seine untere Ebene parallel der Achse der Spille ist, und seine Seitenwand g in die Vertikalebene durch diese selbe Achse fällt; dann nimmt man die Spille mit dem Balken K vom Gestell ab, legt das zu untersuchende Geschützrohr auf das Untergestell des Parallelbalkens, bringt seine Achse in eine horizontale Lage, schiebt dann die Spille mit den Cylindern in die Seele und stellt dann den Arm L des eisernen Kastens durch ein Loth in eine vertikale Lage. Mit dem Parallelbalken wird nun untersucht:

1) Die Länge und Breite der Seele und ob sie gerade gebohrt ist.
2) Die Länge des ganzen Rohres, ob seine einzelnen Theile auf der richtigen Stelle sind und die gehörigen Abmessungen haben.
3) Ob die äußere und innere Oeffnung des Zündlochs auf der richtigen Stelle ist.
4) Ob die Seelenwände ihre richtige Stärke haben.
5) Ob die Schildzapfen richtig sitzen und die richtigen Abmessungen haben.
6) Werden dadurch die Stellen für die Visirlinie und das Korn bestimmt.

c. Die Gradwaage. Dieses Instrument wird nur in Festungen zur Bezeichnung oder Untersuchung der Visirlinie gebraucht, und wird daher nicht weiter besprochen.

d. + Der einfache Kalibermaaßstab, ist ein stählernes Lineal mit senkrechten Ansätzen in der Gestalt von Füßen an den Enden; der Abstand zwischen den äußeren Kanten der Füße bestimmt auf der einen Seite des Lineals den Normaldurchmesser irgend eines Rohres, und auf der andern das Ganze der zulässigen Erweiterung der Seele durch das Ausschießen.

e. Der allgemeine Kalibermaaßstab ist für Geschützröhre jeden Kalibers. Das stählerne Lineal hat einen festen und einen beweglichen Fuß mit einem Nonius. Mit diesem Kalibermaßstab wird zugleich die Länge der Spitzen des Stückseelenmessers untersucht.

f. Der Stangenzirkel, ein stählernes Lineal mit 2 senkrechten verschiebbaren Füßen zum Messen der Dicke der verschiedenen Theile.

g. Der Stückseelenmesser, (das bewegliche Sternchen, Taf. I. Fig. 14.) Es besteht aus einer metallenen Rinne a, an deren Ende der Kopf (ein stärkerer Theil) b angeschraubt ist. In diesem Kopfe stehen senkrecht zu seiner Längenachse über Kreuz 4 Spitzen, von denen 3, ccc fest eingeschraubt sind, während der 4te, d in einer senkrechten Richtung zur Achse der Rinne und des Kopfes bewegt werden kann. Diese Spitze wird durch eine oben abgerundete schiefe Ebene bewegt, die das Ende einer langen eisernen Stange g in der Rinne a bildet; diese Stange kann durch den Griff f in der Richtung der Achse der Rinne vor- und zurückbewegt werden, wozu in dem Kopfe vorn ein Ausschnitt gemacht ist.

Wenn nun der Kopf des Instruments in die Seele gebracht ist so kann die bewegliche Spitze d, die sich mit ihrem untern Ende au die schiefe Ebene o lehnt und auf sie durch eine Feder festgedrückt wird, nach Maßgabe der Bewegung der eisernen Stange nach vorwärts (nach der Seite des Kopfes hin) aus ihrem Gehäuse so lange herausgehen, bis sie an die innere Fläche der Seelenwand stößt. Wenn dagegen die Spitze d aus dem Gehäuse herausbewegt war, und man fängt an, die eiserne Stange zurückzubewegen, so wird sie in Folge der Wirkung der Feder wieder in den Kopf hineingehen. Der schiefen Ebene e, die das Auf- und Niedergehen des Zapfens d bewirkt, hat

man einen solchen Neigungswinkel gegeben, daß ihre Höhe sich zur Grundlinie wie 1: 5 verhält.

Die Rinne a und die Stange g bestehen aus je 3 Theilen, die miteinander durch Schraubeneinschnitte verbunden sind, so daß man dem Instrument 3 verschiedene Längen geben kann, je nach der Länge des zu untersuchenden Geschützrohres. An jedem Theil der Rinne a ist vorn ein Strich gemacht. Wenn die Stange g diesen Strich berührt, so lehnt sich die bewegliche Spitze d gerade auf die schiefe Ebene e; überschreitet sie diesen Strich, so wird die Spitze d aus ihrem Gehäuse gedrängt. Auf der Rinne ist der Länge nach eine Maaßeintheilung, die angiebt, auf wie weit das Instrument in die Seele eingeschoben ist. An dem, dem Kopfe entgegengesetzten Ende der eisernen Stange g ist ein Griff f mit einer daran befindlichen cylindrischen Röhre h angebracht, die der Länge nach einen Ausschnitt mit an der Seite eingeschnittenen Maaßeintheilung hat. Der Griff wird an die Stange g so angeschraubt, daß der oben erwähnte Strich an der Röhre, welcher diejenige Länge angiebt, bei der die bewegliche Spitze anfängt sich aus ihrem Gehäuse zu bewegen, mit dem Nullpunkt der Eintheilung auf dem Längenschnitt der Röhre h zusammenfällt.

Zur Untersuchung der Seelenweite mit dem Stückseelenmesser muß man in seinen Kopf die Spitzen einschrauben, die dem zu untersuchenden Kaliber entsprechen. Diese Spitzen müssen so lang sein, daß der Abstand zwischen den höchsten Punkten je 2 gegenüberliegender um 3 Punkte (0,349‴) kleiner ist, als das Normalkaliber des zu untersuchenden Geschützes, was mit Hülfe des Kalibermaaßstabs bestimmt wird*). Wenn der Abstand zwischen dem beweglichen und der ihm gegenüberliegenden unbeweglichen Spitze untersucht ist, so befestigt man, ohne den Kalibermesser von ihnen abzunehmen, den Griff so an der eisernen Stange, daß der Strich auf der Rinne a mit dem Nullpunkt der Eintheilung am Durchschnitt der cylindrischen Röhre h zusammenfällt. Darauf bringt man das Instrument so in die Seele, daß die bewegliche Spitze an die Stelle kommt, die man ausmessen

*) Dieser Spielraum von 3 Punkten (0,349‴) wird deßhalb genommen, damit das Instrument auch in eine solche Seele geht, die noch nicht völlig ausgebohrt ist.

will, bewegt dann, indem man mit der einen Hand die Rinne a hält, mit der andern den Griff recht ruhig und gleichmäßig so lange nach vorwärts, bis die Hand merkt, daß der bewegliche Zapfen an die Seelenwand stößt. Dann zeigt die Eintheilung auf dem Ausschnitt der Röhre des Griffes an, um wie weit die Stange g sich vorwärts oder rückwärts bewegt hat, d. h. um wie viel die bewegliche Spitze aus oder in ihr Gehäuse getreten ist, wozu man nämlich nur den jetzigen Abstand des Nullpunktes auf der Eintheilung des Ausschnitts von dem Strich auf der Rinne a durch 5 zu dividiren braucht. Die Rinne des Seelenmessers wird während der Untersuchung in der Seelenachse durch ein besonderes Gestell (Taf. I. Fig. 15) erhalten, das durch bewegliche Schieber ppp mit Ansätzen und Schrauben an der Mündung in der Seele befestigt wird. An den Seiten dieses Gestelles sind Linien eingeschnitten, die angeben, um wie weit man die Schieber von dem Ausschnitt für die Röhre bei jedem zu untersuchenden Kaliber entfernen muß.

Bei diesem Stückseelenmesser muß ein besonderer Satz von Spitzen für jedes Kaliber sein.

h. + Der Libellenquadrant, zur Elevirung des Rohres beim Schießen und um das Rohr bei der Untersuchung mit dem Parallelbalken horizontal zu stellen, gehört zum Geschützzubehör (s. Cap. III.)

i. Der stählerne Zündlochstempel, zum Untersuchen des Durchmessers der Zündlöcher. Sein eines Ende ist 2 Linien 5 Punkte (2,9125'''), sein anderes 2 Linien 2 Punkte (2,563''') stark.

k. Die stählerne Schablone, zum Ausmessen der Länge des Fluges und der Kammer bei den Mörsern.

l. + Der Stückseelenspiegel, zur Besichtigung der Seele des Geschützes; er hat einen Hohlspiegel aus polirtem Messing, und davor einen Leuchter.

m. + Eine Röhre an einem Schaft befestigt für das Licht.

n. + Der Seelenhaken, ein Haken an einem Schaft zum Herausfinden von Gallen in der Seele.

o. Ein stählerner Zündlochhaken für das Herausfinden von Gallen im Zündkanal.

p. Eine eiserne Schablone zur Untersuchung des Abdruckes der Kammer bei Einhörnern und Bombenkanonen und des Seelenbodens

der andern Geschütze. Auf der Schablone ist angegeben, in welche Entfernung vom Seelen- oder Kammerboden sich das Zündloch befinden soll. Um einen Abdruck vom Boden zu nehmen, bedient man sich eines einfachen hölzernen Baumes als Abdruckstange, an dessen einem Ende ein Kitt von 2 Theilen Wachs, 2 Theilen weißem Harz und 1 Theil Terpentin aufgeklebt ist. Dieses Ende wird in die Seele gebracht und mit einigen Hammerschlägen gegen das andere Ende fest gegen den Seelen- oder Kammerboden angedrückt. Die Mündung des Zündlochs wird dann auf dem Kitt durch eine Kartuschnadel bezeichnet. Der so genommene Abdruck vom Boden wird dann durch die Schablone untersucht.

q. + Das Grubeneisen, zur Erkennung von Gallen in der Seele, besteht aus einer cylindrischen Holzrinne und einer metallenen Röhre mit 5 oder 6 an ihr befestigten stählernen Schienen, die nach außen federn und an den nach außen umgebogenen Enden je einen Stift haben. Innerhalb der Rinne bewegt sich eine cylindrische eiserne Stange vor- und rückwärts. Diese Stange hat einen eisernen Ring, der sich auf die stählernen Schienen schiebt und sie zusammendrückt, oder freiläßt. Solcher Grubeneisen rechnet man 1 für alle Geschütze, dazu gehört ein Satz von 3 Garnituren eingeschraubter Stifte, wovon 1 für die Bombenkanonen, die andere für die 1 und ½pudigen Einhörner und die 36- und 24pfündigen Kanonen, und die 3te für 12- und 6pfdige Kanonen und ¼pudige Einhörner.

r. + Ein Instrument zur Prüfung der Richtigkeit der Körner, das nur da angewendet wird, wo man einen Parallelbalken nicht hat. Die Fig. 16 Taf. I. stellt das Instrument in der Geschützmündung dar. Vermittelst der 3 sich an die Seelenwände lehnenden Schrauben g, stellt man das Instrument, indem man 2 feststellt und die 3te löset so, daß seine beiden Schenkel de und op in der horizontalen und verticalen Ebene liegen, die durch die Seelenachse gehen. Der Schieber h wird auf der Eintheilung am senkrechten Schenkel so festgestellt, daß sein oberer Rand die Höhe $\frac{2b-a}{2}$ erreicht, wo a den horizontalen und b den vertikalen Durchmesser des Bodenstückes an der Abflachung bezeichnet. Ist die Höhe des Kornes richtig und steht es an der richtigen Stelle, so muß die untere Kante des beweglichen

Armes m gehörig herabgelassen, die obere Fläche des Kornes und des Schiebers h berühren und die scharfe Kante des Armes muß durch den auf der Mitte der Abstumpfung des Kornes bezeichneten Punkt gehen.

II. Mängel, die in den Röhren beim Gießen und Bearbeiten entstehen können.

Blasen, leere Stellen im Metall, die dadurch, daß es sich nicht genug gesetzt hat oder durch Gasblasen entstehen; sie dringen bald bei geringem Umfang tiefer ein, bald sind sie umfangreicher und weniger tief und haben danach verschiedene Benennungen, auch kommen sie manchmal an einer Stelle mehrfach vor. Dann entstehen noch Gallen, Blasen oder sonst leere Stellen im Metall davon, daß Formsand oder andere Gegenstände in die Form gefallen sind. Zinnflecke, durch Absonderung von Zinn in bedeutender Menge (bis 25%) aus der Legirung beim Erstarren. Schrammen, Risse, Einschnitte und Spalten in der Seele vom Bohren. Unregelmäßige Lage und falsche Abmessungen der Theile des Rohres.

III. Untersuchung und Probe der neuen broncenen Röhre. (Versuchsweise eingeführte Instruktion vom Jahre 1852.)

A. Untersuchung der Röhre vor der Probe.

Die Kanonen und Einhörner werden dazu mit nicht vollkommen ausgebohrter Seele [bis auf 6 Punkte (0,699''')]; die Mörser vollständig ausgebohrt gestellt. Das Bodenstück, das lange Feld oder Mundstück, die Schildzapfen und Schildzapfenscheiben müssen bei allen Röhren vollständig bis auf das richtige Maaß abgedreht sein, während die Henkel und die Oberfläche des Rohres um die Zapfen und Henkel noch nicht fertig gearbeitet zu sein braucht, der Zündlochstollen muß eingeschraubt sein. Gallen und andere Mängel werden vor der Probe nicht entfernt und der Bohrzapfen an der Traube bei den noch nicht ganz ausgebohrten Geschützröhren nicht abgeschnitten.

Gallen und Blasen in den Röhren sind in der, in der folgenden Tabelle angegebenen Zahl unter folgenden Bedingungen zulässig.

a) Einzelne Gallen auf der äußern Oberfläche des Rohres dürfen nicht breiter als 1″ (0,971″) sein und ihre Tiefe darf nicht übersteigen

	im Bodenstück		im langen Felde der Kanonen und Einhörner u. im Mund- u. Mittelstück beim Mörser	
	Russisch	Preußisch	Russisch	Preußisch
Beim ½pudigen Bergeinhorn und ½pud. Mörser . . .	4‴	4,660‴	3‴	3,495‴
Beim 6pfdigen Kanon und ¼pudigen Einhorn . . .	5,5‴	6,407‴	4,5‴	5,242‴
Beim 12pfdigen Kanon und ½pudigen Einhorn . . .	6‴	6,990‴	6‴	6,990‴

b) Wenn 2 Gallen mit ihren Rändern einander näher als ½″ (0,485″) sind, so darf ihre Breite bei der oben erwähnten Tiefe nicht 5‴ (5,825‴) übersteigen.

c) Wenn eine Galle auf der äußeren Fläche des Rohres gerade einer andern auf der Seelenwand gegenüber liegt, so darf die Summe ihrer Tiefe die oben angegebenen Maaße nicht übersteigen.

d) Auf den Schildzapfen dürfen einzelne Gallen nicht über 1″ (0,971″) breit und bei Gebirgsgeschützen nicht über ¾″ (0,728″), bei Feldgeschützen nicht über 1″ (0,971″) tief sein. Auf den fertig gearbeiteten Henkeln dürfen sie höchstens 3‴ (3,495‴) breit und tief sein. Wenn auf den Schildzapfen oder Henkeln 2 oder 3 gegenüberliegende Gallen vorkommen, so darf die Summe ihrer Tiefe die angegebenen Zahlen nicht übersteigen. Gallen am Fußpunkt der Henkel oder Anfangspunkt der Schildzapfen werden nach ihrer Richtung entweder als auf ihnen, oder auf der Oberfläche des Rohres liegend gerechnet und danach behandelt. Auf den Schildzapfenscheiben oder Schildzapfenstreben dürfen Gallen nicht tiefer und breiter als 1″ (0,971″) sein.

e) In der Kammer der Einhörner und Mörser und der Spindel (dem Theil der Seele bei Einhörnern und Kanonen, wo die Ladung

und das Geschoß*) liegt), so wie an den Ecken, wo sich der Kessel an die Kammer anschließt, dürfen Gallen bei vollkommen ausgebohrten Röhren nicht tiefer als 3 Punkte (0,349‴) sein. Bei noch nicht gänzlich ausgebohrten Röhren ist beim Vorkommen von Gallen, unter Zurechnung des noch auszubohrenden Theiles eine solche Tiefe gestattet, daß nach dem Ausbohren sie das Maaß auch nicht übersteigen.

f) In dem übrigen Theil der Seele und im Fluge der Mörser darf eine einzelne Galle nicht über ½″ (0,485″) breit und im ausgebohrten Rohre nicht tiefer sein, als

	im Boden und Mittelstück		im langen Feld- und Mundstück	
	Russisch	Preußisch	Russisch	Preußisch
Beim Gebirgseinhorn u. ¼pudigen Mörser	2‴	2,330‴	3‴	3,495‴
Bei den Feldkanonen und Einhörnern.	3‴	3,495‴	4‴	3,660‴

g) Der Abstand einzelner Gruben oder Gallen von einander darf in der Seele, im Kessel und Flug der Mörser nicht geringer sein, als daß die in die Gruben gesetzten Schrauben noch mindestens ½″ (0,485″) von einander abstehen.

h) Mehrere kleine Gruben in unmittelbarer Nähe dürfen in der Seele im Ganzen nicht breiter als ½″ (0,485″) sein, damit man sie mit einer einzigen Schraube zumachen kann.

i) Im Zündloch oder auf dem Zündlochstollen werden Gruben oder Gallen nicht zugelassen.

---

*) In den Kanonen und Einhörnern nimmt die Ladung und das Geschoß folgenden Raum vom Boden an ein:
beim 12pfdigen Kanon 16″ (15,536″),
= 6pfdigen = 13″ (12,623″),
= ½pudigen Feldeinhorn 18″ (17,478″)
= ¼pudigen = 15″ (14,565″)
= ¼pudigen Bergeinhorn 9″ (8,739″).

Gestattete Zahl von Blasen und Gallen in einem neuen Rohre.

	Zahl der Blasen*)	Zahl der Gallen
Auf der Oberfläche des Rohres . . .	10	unbestimmt
In der Seele, Flug und Kammer . .	3	7
Auf jedem Zapfen	3	unbestimmt
= = Henkel	3	=

Blasen auf den Schildzapfenstreben und Gallen auf der ganzen Oberfläche des Mörsers werden in solcher Zahl zugelassen, daß sie nur die Röhre nicht entstellen.

Zinnflecke auf der Oberfläche des Rohres oder in der Seele, machen die Röhre verwerflich, wenn nach ihrer Größe oder Zahl auf eine schlechte Mischung des Metalls zu schließen ist. Wenn sich am Umfange des Zinnflecks ein Riß zeigt, so hat man darauf bei der Probe besondere Aufmerksamkeit zu verwenden.

Risse, Schrammen oder Gruben in der Seele oder Kammer fertig gebohrter Röhre dürfen nicht tiefer als 2 Punkte (0,233''') sein.

In den Abmessungen dürfen folgende Abweichungen von den normalmäßigen vorkommen.

---

*) Unter Blasen sind die größern, unter Gallen die kleinern Vertiefungen bis zu 1''' (1,165''') Tiefe und 1,5''' (1,747''') Breite verstanden.

Benennung der Theile	Bei leichten Röhren, beim Gebirgseinh. u. ¼pudigen Mörser		Bei den schweren Röhren	
	Linien			
	Ruff.	Preuß.	Ruff.	Preuß.
Durchmesser der Seele bei fertig gebohrten Geschützen . . .	+0,3	+0,349	+0,3	+0,349
Durchmesser der Kammer bei fertig gebohrten Geschützen . . .	+0,3 −0,1	+0,349 −0,116	+0,3 −0,1	+0,349 −0,116
Ganze Länge der Seele mit der Kammer	±1,0	±1,165	±1,0	±1,165
Länge der Kammer	+1,0 −1,5	+1,165 −1,747	+1,0 −1,5	+1,165 −1,747
Ganze Länge des Rohres ohne Boden und Traube	±1,0	±1,165	±1,0	±1,165
Länge jedes Theils	±1,0	±1,165	±1,0	±1,165
„ des Bodens und der Traube .	±1,5	±1,747	±1,5	±1,747
Dicke der Metallstärke vor dem Stoß	±0,8	±0,932	±1,0	±1,165
Aeußerer Durchmesser des Rohrs .	±1,0	±1,165	±1,5	±1,747
Abstand der Schildzapfenachse von der Mündung	±1,0	±1,165	±1,0	±1,165
Länge der Schildzapfen . . .	+0,5 −1,5	+0,582 −1,747	+0,5 −2,0	+0,582 −2,330
Durchmesser der Schildzapfen . .	−0,3	−0,349	−0,3	−0,349
Größe der Versenkung der Schildzapfenachse	±0,8	±0,932	±1,0	±1,165
Durchmesser der Schildzapfenscheiben .	±1,0	±1,165	±1,0	±1,165
Abstand der äußern Flächen der Schildzapfenscheiben	+0,1 −1,0	+0,116 −1,165	+0,1 −1,0	+0,116 −1,165
Abstand von der Mitte der Henkel*) bis zur Mündung . . .	±2,0	±2,330	±2,0	±2,330
Dicke der Henkel	±1,0	±1,165	±1,0	±1,165
Länge und Höhe der Henkel*) . .	±2,0	±2,330	±2,0	±2,330

*) Der Unterschied in den Abständen beider Henkel von der Mündung des Rohres darf nicht größer als 2‴ (2,330‴) und der Unterschied in der Höhe und Länge beider Henkel nicht über 1‴ (1,165‴) groß sein.

Benennung der Theile	Bei leichten Röhren, beim Gebirgseinh. u. ¼pudigen Mörser		Bei den schweren Röhren	
	Linien			
	Ruſſ.	Preuß.	Ruſſ.	Preuß.
Abſtand der Henkel von einander .	± 2,0	± 2,330	± 2,0	± 2,330
Durchmeſſer des Zündlochs . .	+ 0,2	+ 0,233	+ 0,2	+ 0,233
Abſtand der Zündlochachſe vom Ende des Bodenſtücks	± 1,0	± 1,165	± 1,0	± 1,165
Abſtand der Zündlochachſe vom Boden der Seele oder Kammer . .	− 0,5 + 1,0	− 0,582 + 1,165	− 0,5 + 1,0	− 0,582 + 1,165
Die Zündlochachſe kann von der ſenkrechten Ebene nach der Seite abweichen um	1,0	1,165	1,0	1,165

Der Durchmeſſer der Seele wird mit dem Stückſeelenmeſſer in der horizontalen und verticalen Ebene gemeſſen, die durch die Seelenachſe geht, und zwar von 1 zu 1″ (0,971 zu 0,971″) in der Kammer und dem Raum, den die Ladung und das Geſchoß einnimmt, und in den übrigen Theilen der Seele in Abſtänden von ¼′ (2,913″). Der Unterſchied im Seelendurchmeſſer an verſchiedenen Stellen oder in horizontaler und verticaler Richtung an einer, darf bei Feldgeſchützen, wenn ſie vollſtändig gebohrt ſind, nicht 1 Punkt (0,116‴) überſteigen.

Kommen an irgend einer Stelle der Seele Krümmungen vor, die durch Nachbohren nicht zu beſeitigen ſind, ſo wird das Geſchütz verworfen; iſt die Seele nicht genau in der Mitte gebohrt, ſo wird das Rohr nicht angenommen, wenn dadurch die eine Seite dünner geworden iſt, als die andere: bei leichten Feld- und Gebirgsröhren um mehr als 0,8‴ (0,932‴) und bei ſchweren Feldröhren um mehr als 1‴ (1,165‴).

*) Die Kammer des ¼pudigen Mörſers kann, ihres geringen Durchmeſſers wegen, nicht mit dem Stückſeelenmeſſer gemeſſen werden. Man hat dazu eine Kammerſchablone.

Die in der Tabelle angegebenen Abweichungen in der ganzen Länge des Rohres, der Seele und der Kammer sind nur dann gestattet, wenn die Metallstärke vor dem Stoß nicht schwächer ist, als erlaubt. Ebenso ist eine Abweichung in der Länge einzelner Theile nur unter der Bedingung erlaubt, daß sie in ihrer Summirung die Länge des ganzen Rohres noch innerhalb der dafür gestatteten Grenzen lassen.

Unterschiede im Abstand des Mittelpunktes der 2 Schildzapfen an einem Rohr von der Mündung oder Seelenachse dürfen höchstens 2 Punkte (0,233‴) betragen. Genügen die Schildzapfen aber dieser Bedingung nicht, weichen sie in ihrer Stellung oder in ihren Abmessungen über die gestatteten Grenzen ab, so dürfen diese Fehler, wenn sonst das Rohr in allen seinen übrigen Theilen für vollkommen brauchbar erklärt ist, durch Aufschieben von bronzenen Ringen oder Anschrauben von broncenen Cylindern ausgebessert werden. Die Ringe, die nach dem Aufschieben abgedreht werden, dürfen nicht dünner als 1,5‴ (1,747‴) und nicht dicker als 2‴ (2,330‴) und die Cylinder nicht unter 2,5‴ (2,912‴) dünn sein.

Wenn der Abstand der äußern Flächen der Schildzapfenscheiben geringer als erlaubt ist, oder wenn der Unterschied in den Abständen eines von der Seelenachse über 0,5‴ (0,582‴) beträgt, so darf man an sie flache Ringe anschrauben, die indessen nirgends dünner als 2,5‴ (2,912‴) sein dürfen.

Die Oberfläche des Rohres muß glatt gearbeitet sein, so daß ein auf das Bodenstück oder lange Feld gelegtes Lineal überall genau anliegt.

Wenn der Zündlochstollen nicht fest an den Rohrkörper anliegt, oder im Zündkanal nicht gestattete Unregelmäßigkeiten vorkommen, so muß ein neuer Stollen eingeschraubt werden.

Die Mündungsfläche muß in ihrer ganzen Ausdehnung genau senkrecht auf der Seelenachse stehen.

B. Die Schußprobe des Rohres.

Jedes neue Geschützrohr, das bei der ersten Untersuchung für tauglich erkannt ist, wird folgender Schußprobe unterworfen, wobei die Röhre auf den zugehörigen Laffeten liegen.

Kaliber der Geschütze		Gewicht der größesten Ladung (Pfunde) Ruf.	Gewicht der größesten Ladung (Pfunde) Pr.	Größe der Vorlage bei der Probe	Zahl der Probeschüsse	Elevationswinkel	Grenzen der Durchmesser der Geschosse (Zolle) Größester Ruf.	Größester Pr.	Kleinster Ruf.	Kleinster Pr.	Auf welches Gewicht d. Hohlgeschosse durch Sand zu bringen (Pfunde) Russische	Preußisch.
12pfdiges Kanon .	Gesch.-Pulv.	6	$5\frac{1}{4}$	1 Vollkugel	10	2°	4,69	4,55	4,64	4,50	—	—
6pfdiges Kanon .	Gesch.-Pulv.	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{2}{5}$	1 "	10	2°	3,64	3,53	3,61	3,50	—	—
$\frac{1}{2}$ pudiges Einhorn .	grobk. Gew.-Pulv.	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{9}{10}$	1 "	10	2°	5'89	5,72	5,84	5,67	—	—
$\frac{1}{4}$ pudiges " .	grobk. Gew.-Pulv.	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{2}{5}$	[24 Ɋ. (21 Ɋ.)] 1 Vollk. [12 Ɋ. ($10\frac{1}{2}$ Ɋ.)]	10	2°	4'69	4,55	4,64	4,50	—	—
$\frac{1}{4}$ pudiges Geb.-Einhorn	grobk. Gew.-Pulv.	1	$\frac{9}{10}$	1 " [12 Ɋ. ($10\frac{1}{2}$ Ɋ.)]	10	2°	4,69	4,55	4,64	4,50	—	—
$\frac{1}{4}$ pudiger Mörser .	grobk. Gew.-Pulv.	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	1 Granate	4	45°	4,69	4,55	4,64	4,50	11	$9\frac{2}{3}$

Das Pulver für die Probeschüsse muß von gesetzlicher Güte sein und für alle Geschütze in Etaminbeutel geschüttet sein. Die Ladungen müssen so sein, daß sie leicht, aber ohne großen Spielraum in die Seele hineingehen.

Bei den Probeschüssen werden für alle Geschütze Geschosse ohne Spiegel angewendet und abgesondert von der Ladung eingesetzt. Die Geschosse müssen vom Rost gereinigt und von möglichst regelmäßigem Ansehen sein. Für Kanonen und Einhörner werden 2 Vorschläge, einer vor die Ladung, der andere vor das Geschoß gelegt; bei Mörsern werden sie nicht angewendet. Sie sind von Heu und haben die Gestalt eines gleichseitigen Cylinders, von solchem Durchmesser, daß sie bequem durch die kleine Leere des Geschosses gehen. Ihr Gewicht beträgt

	das größeste	das kleinste
beim 12Pfder u. ¼pud. Feld- u. Gebirgseinhorn . . .	64Sol. (18,672 Lth.)	60Sol. (17,505 Lth.)
beim 6Pfder . . .	36 = (10,503 Lth.)	33 = (9,628 Lth.)

Zur Bereitung der Vorschläge wird trocknes, langhalmiges Heu, das frei von Heusamen oder andern fremden Dingen ist, genommen. Daraus wird ein langes Seil gedreht, das etwa ½″ (0,485″) dick ist, und dies in der Länge des Vorschlags so lange zusammengelegt, bis ein Cylinder von etwas geringerem Durchmesser als das Geschoß hat, entsteht. Dann wird der Cylinder mit den Händen zusammengepreßt und nun straff mit einem eben solchen Heuseil 1 oder 2 mal bewickelt, bis er den erforderlichen Durchmesser hat; endlich wird er, um das Aufgehen zu verhindern, an einigen Stellen mit dünnem Bindfaden umwickelt.

Wenn das Geschütz geladen ist, so wird eine Schlagröhre eingesetzt, auf der ein Endchen Zündlicht mit einem Ringe von Thon befestigt ist, damit die abfeuernde Nummer Zeit hat, vor dem Losgeben des Geschützes einen sichern Platz zu erreichen. Die übrige Bedienungsmannschaft tritt vor dem Abfeuern hinter eine feste Blindage, damit sie, im Fall das Geschütz springt, nicht beschädigt werden kann Das zu erprobende Geschütz muß nach jedem Schuß gut ausgewischt

werden. Die Probe wird auf einem freien Platz, unter Beobachtung aller der Vorsichtsmaßregeln, die für das Schießen mit scharfen Schüssen vorgeschrieben sind, ausgeführt. Einige Saschenen vor dem zu untersuchenden Geschütz, mit Ausnahme der Mörser, ist ein Kugelfang von gehöriger Höhe und Länge zum Auffangen der Geschosse angeschüttet.

(Fortsetzung folgt.)

X.

Neues Gewehrschloß.

Dem Einsender dieses Aufsatzes ward vor einiger Zeit Gelegenheit geboten, ein von dem Privatingenieur, Herrn Kummer in Dresden konstruirtes neues Gewehrschloß in Augenschein nehmen zu können, das mit der größten Einfachheit auch die größtmöglichste Zweckmäßigkeit verbindet. Da nun jede neue Einrichtung, die auf Vereinfachung und Verbesserung der Handfeuerwaffen hinzielt, allen denjenigen von Interesse ist, welchen theils ihr Beruf, theils Liebhaberei regen Antheil an dieser Waffe nehmen läßt, so erscheint es nicht für unzweckmäßig, die Aufmerksamkeit auf dieses neue Gewehrschloß durch folgende Zeilen zu lenken, obgleich schon in Nr. 99/100, 1855 der Darmstädter Militair-Zeitung desselben Erwähnung geschehen ist.

Dieses kompendiöse Schloß, welches auch zugleich die Funktion des gewöhnlichen Stechers vertritt, besteht aus fünf Theilen, nämlich: dem Schloßbleche, dem Hahne, der Stange, dem Nadelstück und der Feder; zwei dieser angeführten Theile ersetzen zugleich ein Paar andere, dem Gewehre unentbehrliche Bestandtheile, welche jedoch vermöge der glücklichen Konstruktion ohne irgend einen Nachtheil für das Ganze in Wegfall gebracht sind. Außer einem Stellschräubchen

und dem Schraubengewinde am Zündstift kommt nur eine Holzschraube vor, da die sämmtlichen Theile durch einige conische Stifte mit einander verbunden sind, ohne daß das Herausfallen derselben oder Lockerwerden der einzelnen Theile zu befürchten stände.

In Folge der Zweck entsprechenden Lage dieser Schloßtheile geschieht das Auseinandernehmen und Zusammensetzen, wozu man keines Federhakens bedarf, in überraschend kurzer Zeit, und außer der weit einfacheren und daher auch wohlfeileren Herstellung dieser Art Gewehre finden gleichsam von selbst nachstehende Vortheile Statt:

1) Ist die Entzündung durch die neue Konstruktion, welche zu Folge des Eintretens des Pulvers in den Zündkanal unter allen Umständen geschehen muß, zuverlässiger.

2) Wird der Schaft durch dieses Schloß wenig oder gar nicht geschwächt, was bei den zur Zeit gebräuchlichen Gewehrschlössern gerade an einer Stelle der Fall ist, wo der Schaft ohnehin schon durch die Dünnung und Laufrinne an Stärke und somit an Haltbarkeit verliert.

3) Ist das Auge des Schützen im Augenblicke des Feuerns nie gefährdet, durch abspringende Zündhuttheilchen verletzt zu werden, wie dieß bekanntlich bei der gegenwärtigen Einrichtung nicht selten der Fall ist.

Es war vorher gesagt worden, daß die Theile dieses neuen Schlosses nur durch Hülfe weniger Stifte mit einander verbunden wären, was leicht zu dem Glauben führen könnte, es sei dieses Schloß dem früher in Hannover im Gebrauch gewesenen Stiftschlosse nachgebildet und somit nichts Neues; dieß ist aber keineswegs der Fall, da es auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit demselben hat; ebensowenig ist es auch eine Nachbildung des Norwegischen Kammerladungs-Gewehrschlosses, woran Einiges allerdings erinnert.

Bei einem Infanteriegewehre angewendet, ist dieses Schloß noch einfacher, indem der Stecher und die Stellschraube dann gänzlich in Wegfall kommen.

Genannter Herr Kummer, der sich durch mechanisches Talent und vielseitige Kenntnisse schon seit geraumer Zeit einen Ruf erwarb und sich mehrfacher Auszeichnungen von Seiten Rußlands zu erfreuen

gehabt hat, indem er für sein Recheninstrument die lobenden Anerkennungen der Akademie der Wissenschaften und Sr. Maj. des Kaisers von Rußland erntete, und erst noch vor Kurzem durch eine neue Visireinrichtung mittelst eines in ganz eigenthümlicher Weise angewendeten Glases mit Erfolg die Aufmerksamkeit des Publikums auf sich zog, wird gewiß nicht unterlassen, nach erfolgter Patentirung eine genaue Beschreibung dieses Schlosses zu veröffentlichen, durch dessen einfache und vortheilhafte Konstruktion er sich sicherlich ein Verdienst erworben hat.

38.

XI.

Eine Feldlaffete von Blech nach dem Vorschlage des Major Zboinski der Königlich Belgischen Artillerie*).

Das Holz, das einige Jahre in freier Luft gelegen, verliert seine ursprüngliche Festigkeit in kurzer Zeit und wenn es in diesem Zustande in die Magazine kommt, so ist es der Fäulniß unterworfen. Das Artillerie-Material, welches ein Decennium im Gebrauch gewesen, liefert gewöhnlich nicht mehr die erforderliche Sicherheit beim Schießen. Man kann annehmen, daß das Feldmaterial und namentlich die Laffeten desselben am Ende von vierzehn Jahren unbrauchbar sind, selbst wenn sie einen größeren Theil dieses Zeitraums unter Dach gewesen. Das neu in die Magazine geschaffte Material erleidet, wenn auch langsamer, dasselbe Schicksal.

Aus dieser Lage der Sachen folgt für jeden Militairstaat die Nothwendigkeit, alljährlich eine bestimmte Menge des Artillerie-Materials ohne Rücksicht auf das in den Zeughäusern Befindliche fertigen zu lassen. Ohne diese Vorsichtsmaßregel würde man im Falle

*) Nach einer, Ende 1855 zu Lüttich erschienenen Broschüre mit dem Titel: **Nouvel affût de campagne en tole et considérations sur l'importance de l'augmentation de la durée du matériel d'artillerie; par le major Zboinski.**

des Gebrauchs zwar ein bedeutendes Material besitzen können, dessen größerer oder geringerer Theil aber bereits in seiner Tüchtigkeit gelitten hätte. Man würde dann große Summen Geldes gebrauchen, die Zeit zur Fertigung der Laffeten würde zum Theil mangeln und die beste Armee würde, trotzdem ihr in der Friedenszeit große Kapitalien und unermüdliche Sorgfalt zugewendet worden, auf dem Schlachtfelde untüchtig sein.

Es ist daher von der höchsten Wichtigkeit, die Mittel zur Vermehrung der Dauer des Artillerie-Materials aufzusuchen, denn sie werden nicht nur in ökonomischer Beziehung Vortheile gewähren, sondern auch die Militairkraft des Landes verstärken.

Die erste Idee, die sich zur Erreichung des gewünschten Zweckes darbietet, liegt in dem Ersatze des Holzes durch das Eisen. Diese Idee ist eine alte; schon 1702 beschrieb S. Remy schmiedeeiserne Laffeten; im Jahre 1834 versuchte man in Frankreich schmiedeeiserne und gußeiserne Laffeten; im Jahre 1810 probirte man in England dergleichen von Gußeisen; im Jahre 1804 war die aus den Häfen Hollands nach Boulogne steuernde Flotte mit Karronaden armirt, die zum Theil auf gußeisernen Laffeten lagen; die Geschosse der englischen Escadre, die sie auf der Rhede von Ostende angriff, zertrümmerten in kurzer Zeit die Laffeten, deren zahlreiche Sprengstücke bei weitem gefährlicher wurden und mehr Unheil anrichteten, als das feindliche Feuer. Im Jahre 1818 versuchte man zu Toulouse schmiedeeiserne Laffeten, die sehr gut erhalten, trotzdem sie mehr als 120 Jahre alt waren.

Alle genannten Versuche und Erfahrungen wurden mit Laffeten angestellt, die für die Marine und für die Vertheidigung der Festungen bestimmt waren. Man folgerte aus diesen Versuchen:

1) Daß die Laffeten von Schmiede- und Gußeisen den feindlichen Geschossen weniger gut widerstehen, als die von Holz, und daß ihre Trümmer außerordentlich gefährlich werden können.
2) Daß das Gewicht und der Preis der schmiedeeisernen Laffeten geringer sind, als die der hölzernen.
3) Daß die Reparaturen schwierig auszuführen sind.

4) Daß das Material von Schmiedeeisen sich beim Schießen gut hält, allen Anforderungen der Leichtigkeit entspricht und, seine Zerstörung durch das feindliche Feuer bei Seite gesetzt, fast unzerstörbar ist.

Die Kommission, die im Jahre 1834 die Versuche in Frankreich leitete, zog den Schluß, daß das Eisen für das Material der Festungen und der Küsten nicht geeignet erscheint, daß aber eine gußeiserne Laffete für den speziellen Gebrauch in Kasematten, wo sie nur durch die durch die Scharten hindurchgehenden Geschosse getroffen werden kann, Vortheile darbietet.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß diese Folgerungen keineswegs ein Aufgeben dieser Idee bewirkt haben, im Gegentheil haben mehrere Staaten schmiedeeiserne Laffeten für besondere Zwecke eingeführt.

Man kann aber dieser Idee eine noch weitere Folge geben, wenn man unter Schmiedeeisen alles das begreift, das auf verschiedene Weise und unter verschiedenen Formen mittelst des Hammers und der Walzen erzeugt wird, namentlich wenn man die Benutzung des Bleches eintreten läßt.

Die Fabrikation des Eisens und seine Anwendung in der Industrie haben seit 1834 sehr bedeutende Fortschritte gemacht. Man benutzt in den Schmiedewerkstätten die kräftigsten Maschinen und gewinnt durch sie Produkte von einer anderen Natur und von beträchtlicherem Gewichte als in der Vergangenheit, so daß das Eisen eine Rolle spielt, die man sich vor einigen Decennien nicht träumen ließ.

Das Blech war eine lange Zeit hindurch nur auf eine sehr beschränkte Benutzungsweise angewiesen, es hat aber seit seiner Verwendung zur Konstruktion der Kessel für die Dampfmaschinen und seiner Benutzung beim Schiffbau ungemein an Wichtigkeit gewonnen; es ersetzt nicht selten die Ziegeln und Steine bei den höchsten Schornsteinen. Man hat aus Blech kolossale Brücken konstruirt, bei deren Bau die Verbindung des Schmiedeeisens mit den übrigen Baumaterialen sich nicht bewährt hatte. Man beginnt die gußeisernen Balanciers der Dampfmaschinen durch solche aus Blech zu ersetzen und hat gefunden, daß diese Substitution sowohl in Bezug auf die Kosten als auch in Bezug auf die Sicherheit vortheilhaft ist.

Im Jahre 1854 ist aus der Fabrik von Marchand in Lüttich ein Balancier von Blech im Gewichte von 9600 Kilogramme hervorgegangen, der an einer Maschine von 200 Pferdekraft functionirt. Derselbe Fabrikant läßt gegenwärtig einen Balancier für eine Maschine von 600 Pferdekraft aus Blech fertigen.

Bei allen diesen Konstruktionen hat sich das Blech vortrefflich bewährt. Man weiß seit langer Zeit, daß das Blech dem Zerreißen ebenso gut wie das Eisen von kleinen Dimensionen widersteht; die älteren Versuche von Navier haben dieß ergeben und ihre Bestätigung bei den neueren Konstruktionen, namentlich den Tubularbrücken von Menai und Conway, gefunden; diese letzten Beobachtungen bewiesen außerdem, daß das Blech gleich gut dem Zusammenpressen und Ausdehnen widersteht.

Das Schmiedeeisen in größeren Dimensionen, wie es bei den Versuchslaffeten in Frankreich im Jahre 1834 Anwendung fand, hat nicht dieselbe Widerstandskraft wie das von kleinerem Querschnitt; außerdem kann das Schmiedeeisen durch die nachfolgenden Hitzen in seinen Eigenschaften wesentliche Aenderungen erleiden, während das Blech in dem gefertigten Stücke seine ursprüngliche Qualität beibehält und demnach nicht zu unvorhergesehenen Resultaten führen kann, wie sie bei schmiedeeisernen und namentlich gußeisernen Konstruktionen eintreten.

Ohne von den wahrhaft gigantischen Konstruktionen zu reden, die von Blech ausgeführt werden, kann man schon einen Balancier einer Dampfmaschine von 200 Pferden als einen Koloß gegenüber einer Laffete größeren Kalibers bezeichnen. Wenn man beachtet, daß diese Brücken, Schornsteine, Schiffe und Balanciers aus einer Menge durch Niete verbundener Bleche bestehen und daß man bei der Fabrikation der Laffeten von dieser Aneinanderfügung wenig oder gar keinen Gebrauch zu machen genöthigt, so wird man zu dem Schlusse hingeführt, daß die Laffeten von Blech verhältnißmäßig einen beträchtlicheren Widerstand darbieten werden, als die erwähnten Konstruktionen.

Wir wiederholen, das Blech gewinnt unaufhörlich an Wichtigkeit für die Industrie, und seine Verwendung könnte mit Vortheil viel mannigfacher bei der Zusammensetzung des Artillerie-Materials sein, als sie es ist.

Belgien hat bereits das Beispiel durch die Annahme von Pontons von Blech für seine Brückenequipage gegeben; es liegt daher die Hoffnung nahe, daß die Idee einer Laffete von Blech nicht von der Hand gewiesen werden wird.

Es giebt bei den hölzernen Laffeten Theile, welch in Folge ihrer Form, Stellung, Vereinigung oder Räumlichkeit durch atmosphärische Einflüsse schneller verderben, als die anderen; ebenso giebt es einzelne Theile, die durch die Stöße der Laffete beim Schießen und Fahren mehr leiden als andere; diese Theile werden natürlich nur kürzere Zeit ausdauern; wenn der Unterschied der Dauer sehr bedeutend ist, so ist man genöthigt dem Uebelstande abzuhelfen, dadurch, daß man dem betreffenden Theile eine andere Gestalt giebt oder daß man die Art seiner Verbindung mit anderen Theilen ändert oder endlich, daß man zur Fertigung des Theiles eine widerstandsfähigere Materie verwendet.

Ein solcher Theil wird bei den Feldlaffeten durch den Block gebildet; wenn die Blocklaffeten neu sind, bieten alle Theile eine hinreichende Festigkeit dar, wenn die Laffeten älter geworden, ändert sich dieses. Das Holz des Blockes verliert seine Haltbarkeit einige Jahre früher als das Holz der Wände; die Ursachen hievon sind bekannt. Es geschieht einmal, weil der Block aus zwei nahe mit einander verbundenen Theilen besteht und dann, weil er an der Stelle, die den Stößen am meisten ausgesetzt ist, durch vier Oeffnungen geschwächt ist, von denen eine dazu dient, die Richtschraube aufzunehmen, die andere den Durchgang eines Verbindungsbolzens gestattet und die beiden letzten die Bolzen, welche die Stellung der Richtschraubenmutter bewirken, enthalten. Die Feuchtigkeit hält sich unausgesetzt in diesen Stellen und es dürfte schwierig, wenn nicht unmöglich sein, diesem Uebelstande anders als durch Aenderung des Modells der Laffete oder durch Ersatz des Holzblockes durch einen Block von Blech zu begegnen. (Siehe Taf. II. Figur 2).

Ein Wechsel des Laffetensystems ist sehr kostspielig und komplicirt für lange Zeit den Dienst in den Arsenalen und die Exerzitien der Mannschaften. Der Ersatz des hölzernen Blockes durch einen von Blech würde wenig kosten und könnte leicht dergestalt Statt finden,

daß der Dienst in den Arsenalen und die Exerzirübungen bei den Regimentern dadurch fast gar nicht berührt würden.

Dieß wäre ein Beispiel der möglichen und nützlichen Kombinationen des Gebrauchs des Holzes, des Schmiedeeisens und des Blechs bei den Konstruktionen des Artillerie-Materials.

Der Versuch der Blocklaffete mit Blechblock würde dem Staate (Belgien) fast Nichts kosten, denn er könnte mit Laffeten angestellt werden, deren Holzblock dienstunbrauchbar geworden.

Wenn diese Versuche zu günstigen Resultaten führen, dann würde das Material, das man gegenwärtig gerne verwerfen möchte, einen höheren Werth gewinnen und man brauchte es nicht nach und nach zu zerstören, um daraus keinen anderen Werth zu ziehen, als den, welchen das alte Eisen, das darin enthalten, besitzt. Diese Vortheile werden um so einleuchtender, wenn man dabei den Preis eines Blockes von Blech und den Preis einer ganzen Laffete in Betracht zieht. (Siehe später).

Man kann daher die Dienstbrauchbarkeit einer Feldlaffete durch Substitution des Blechblockes an Stelle des Holzblockes um mehrere Jahre verlängern, indem man den Rest der Laffete wie gegenwärtig aus einer Verbindung von Holz und Schmiedeeisen bestehen läßt. Durch Annahme dieser Art der Konstruktion würde man nur dem Beispiele folgen, das in der Konstruktion der Eisenmaschinen vorliegt, wo zuweilen die Theile, welche ein großes Volumen und wenig Gewicht haben müssen, von Holz gefertigt sind. Demselben Beispiel begegnet man in den Mörserlaffeten und in den Pontons der belgischen Militair-Brücken-Equipage.

Bei den bisher ausgeführten Versuchen ist man zum Theil zu ausschließend verfahren; man hat zum größten Theile sich nur bestrebt, die Laffeten ganz aus Schmiedeeisen zu bilden oder ganz aus Gußeisen — wir glauben, daß diese Einseitigkeit viel dazu beigetragen, daß man in einzelnen Staaten das Material von Eisen verdammt hat.

Wir sind der Meinung, daß, wenn die Beschädigung einer schmiedeeisernen Laffete durch ein feindliches Geschoß nicht die Gefahr für die Bedienung durch die Sprengstücke steigerte, das Zerbrechen der Theile derselben allein nicht der Grund ihrer Verwerfung gewesen

wäre. Wenn neue Versuche den Beweis lieferten, daß sich das von Projektilen getroffene Blech anders als das Schmiedeeisen verhält, d. h. wenn konstatirt würde, daß es in diesem Falle keine der Bedienung gefährlichen Trümmer umherschleudert, so würde kein ernstlicher Einwand gegen den Gebrauch der Laffeten von Blech zu erheben sein und gegenüber den großen Vortheilen, welche ihre Einführung begleiten würde: geringere Kosten als bei den Holzlaffeten, Oekonomie bei der Unterhaltung und Erneuerung, Leichtigkeit der Reparatur, ist man zu dem Schluße berechtigt, daß der Vorschlag zu einem Versuche nicht die Träumerei eines Neuerers, sondern die innige Ueberzeugung, die auf gegründete Betrachtungen basirt ist, genannt werden wird.

Zur Fabrikation der schmiedeeisernen Laffeten muß man Hülfe bei den Werkstätten suchen, die über mächtige Mittel und ausgezeichnete Arbeiter gebieten, während die Laffete von Blech (mit Ausnahme der Achse) nöthigenfalls in einer Kesselschmiede hergestellt werden könnte.

Die Feldlaffeten sind nur ausnahmsweise flankirenden Schüssen ausgesetzt, während dieß für die Mehrzahl der Laffeten, die auf den Wällen eines belagerten Platzes stehen, permanent Statt findet. Man muß diesen Umstand beachten; denn wenn eine Blechwand sehr schräge getroffen wird, und dieß wird der gewöhnliche Fall bei Feldlaffeten sein, so wird sie wahrscheinlich weniger beschädigt werden, als eine Holzwand; oftmals wird das Blech nur verbogen sein, wo das Holz zersplittert wäre. Das verbogene Blech bewahrt in gewissem Grade seine Haltbarkeit bei und kann gerichtet werden, während das zersplitterte Holz ersetzt werden muß.

In der belgischen Artillerie, die ein schönes und zahlreiches Material besitzt, ist es beinahe entschieden, die Blocklaffete der Feldartillerie durch die Gabellaffete (affût bifurqué) zu ersetzen; die letztere ist noch nicht so weit versucht, daß man vollständig von ihrer Ueberlegenheit über die Blocklaffete überzeugt sein könnte, denn sie ist nur den Versuchen des Schießplatzes unterworfen und das genügt keineswegs. Man ist daher weder durch Ausgaben noch durch die Rücksicht auf die Einfachheit so weit engagirt, daß der Versuch mit Laffeten von Blech aus diesen Gründen auf Opposition stoßen könnte.

Die hohe Rahmlaffete ist ihrer Bestimmung gemäß, viel höher und demgemäß auch viel mehr den direkten und enfilirenden Schüssen ausgesetzt als die Belagerungslaffete; außerdem muß sie durch ihren Rahmen, ohne den sie nicht funktioniren kann, unterstützt werden. Aus diesem Grunde ist der Gebrauch von eisernen Belagerungslaffeten viel zweckmäßiger als von eisernen Festungslaffeten, namentlich, wenn man bei ihrer Konstruktion das Holz nicht vollständig ausschließt.

In Friedenszeit ist fast das gesammte Festungsmaterial durch Hangards, Schuppen u. s. w. geschützt, während ein Theil der Feldlaffeten sich während der Uebungen der Regimenter im Freien befindet; es dürften daher mehr Motive zur Verminderung der Holzkonstruktionen bei den Feldlaffeten als bei den übrigen Laffeten vorhanden sein.

In der englischen und französischen Artillerie hat man die Blocklaffete vor der belgischen Artillerie angenommen; in den beiden ersten Artillerien denkt man nicht daran, das Laffetensystem zu ändern, es erscheint daher eigenthümlich, daß diese Laffete in Belgien in solchen Mißkredit gekommen ist, daß man damit umgeht, die Kosten anzuwenden und die Complikationen mit in den Kauf zu nehmen, welches jedesmal unvermeidlich ist, wenn eine Armee das Modell irgend eines Theiles ihres Materials verändert.

Unzweifelhaft muß man die Arbeiten, welche die belgische Artillerie seit 1830 ausgeführt hat, bewundern. Alle Fragen der Organisation, der praktischen und theoretischen Instruktion, der Bewaffnung, der Geschütze, Laffeten, der Munition, der Ballistik u. s. w. wurden studirt und durch Experimente aufgeklärt; es sind daraus Verbesserungen und Erfindungen hervorgegangen, welche zum Theil von den ältesten und am meisten geachteten Artillerien angenommen wurden. Aber man muß auch zugestehen, daß zuweilen Verbesserungen eingetreten sind, die als solche sich erst nach der Feuerprobe eines Feldzuges und einiger Schlachten dokumentiren können, man hat Verbesserungen eingeführt, die augenblicklich zur Verwirklichung kommen mußten, während dies nur langsam und theilweise Statt fand, weil das Kriegsministerium mit einem unzureichenden Budget eine Zeit lang auf den Friedensfuß von 80,000 Mann beschränkt war und daher mit

Recht vorzog, das Material zu vernachlässigen, als das Personal der Armee zu desorganisiren.

Nach den Begebenheiten des Jahres 1830 befand sich Belgien in dem Besitze eines zahlreichen und guten Festungsmaterials; für das Feldmaterial galt dieses nicht. Daher wurden einige Jahre später die Fuß- und reitenden Batterien mit neuem Material des Blocklaffetensystems ausgerüstet. Diese Laffete gab bis zum Jahre 1848 zu keinen gegründeten Klagen Veranlassung, wie sie es in Frankreich und England bis zu diesem Augenblicke nicht thut.

Für die Vertheidigung der Festungen führte man Laffeten neuen Modells ein; bereits im Jahre 1836 begann man mit der Fertigung derselben und dennoch sind noch heutigen Tages die Laffeten des alten Modells in großer Mehrzahl vorhanden. Von 1839 bis 1849 hat man fast nichts Neues gefertigt und während dieses Zeitraums hat das alte Material um so stärkere Zerstörungen erfahren, als man zur Instruktion der Kadres und der Milizen in allen Artillerie-Garnisonen einen beträchtlichen Theil desselben im Freien halten mußte. Zwei 6pfdige Kanonen auf Laffeten der letzteren Kathegorie thaten einige Schuß bei der Affaire von Risquons-tout; eine der beiden Laffeten war nach dem ersten Schuß unbrauchbar, denn ihr vollständig angefaulter Block brach an der Stelle des Durchgangs der Richtschraube. Der kommandirende Offizier erklärte, daß die Feld-Blocklaffete nicht die erforderliche Festigkeit besitze.

Ein wenig später wurden dem Kriegsminister 9 Millionen für das Material der Armee zur Disposition gestellt; der Artillerie wurde ein großer Theil dieser Summe zugewendet. Es galt damals, das Festungsmaterial neuen Modells zu vermehren und das alte Material, das nicht die Reparaturkosten lohnte, auszurangiren; aber der Moment war dringend, die Zeit zur Fertigung der neuen Laffeten konnte fehlen, daher reparirte man mit bedeutenden Kosten das gesammte vorhandene Material.

Dies sind die Gründe, wegen welcher das alte Material noch existirt und woher nach 20 Jahren, d. h. seit Einführung der Laffeten neuen Modells, das Festungsmaterial ein buntes Gemisch zweier verschiedener Systeme bildet, ein Verhältniß, das für die Ausbildung der Kanoniere sehr genant ist, in die Verwaltung und den Dienst der

Zeughäuser leicht Verwirrung bringt und im Ernstfalle Irrthümer herbeizuführen geeignet ist, die in ihren Konsequenzen viel nachtheiliger werden können als das eben Genannte es ist.

Da die Feldlaffeten ersetzt werden sollen, so muß die gleichfalls dem Blocklaffetensystem angehörige Belagerungslaffete dasselbe Schicksal haben, will man konsequent verfahren, so wird man sie ebenso wie die Feldlaffete durch die Gabellaffete (affût bifurqué) ersetzen müssen. Aber alle diese Vervollkommnungen, selbst vorausgesetzt, daß sie an und für sich groß sind, werden sehr klein, wenn man beachtet, daß sie große Inconvenienzen im Gefolge haben. Um nur von den Laffeten zu reden, müssen wir bemerken, daß man zum Gebrauch von fünf Kalibern im Augenblicke eilf Belagerungslaffeten hat, daß man acht Geschützkaliber und fünfzehn Festungs-, Küsten- und Festungs-Küsten-Laffeten hat, daß man für 3 Feldkaliber vier Laffeten und für Alles zusammen vier Modelle von Rädern für Feldlaffeten und achtzehn Räder für die Laffeten und Fahrzeuge der Festungsartillerie besitzt, im Ganzen daher 10 Kaliber, 30 Laffeten und 22 verschiedene Räder, ungerechnet die Mörser mit ihren Laffeten und die Marinelaffeten.

Es würde demnach einen bedeutenden Vortheil gewähren, wenn man ein haltbareres Material für das von Holz annähme; da das von Schmiedeeisen manche Einwürfe gegen sich hat, so muß man das von Blech versuchen. Die erste Ausgabe für die Fertigung der Blechlaffeten ist viel geringer, als die für die hölzernen Laffeten und da die Laffeten von Blech fast unzerstörbar sind, so würden die Kosten, die für die Erneuerung der hölzernen Laffeten sehr bedeutend sind, fortfallen und was am wesentlichsten, man würde sich in eine Lage bringen, daß man niemals ernstlich in Verlegenheit wegen des Materials kommen kann.

Da man in Belgien im Begriffe steht, von einem Laffetensystem zu einem andern überzugehen und das neue System erst in außerordentlich wenigen Exemplaren bestehet, so möchte man in der belgischen Artillerie mehr als in irgend einer anderen geneigt sein, die Laffete von Blech zu versuchen und den Block von Blech bei der Feldlaffete einzuführen (Taf. II. Fig. 1 und 2).

Die Werkstätten müssen einen nicht unbedeutenden Theil zu dem Tribut entrichten, den Belgien dem Auslande für das eingeführte

Holz zu zahlen hat; dieß möchte ein weiteres Motiv für die belgische Artillerie sein, die Verwendung des Blechs bei der Fertigung der Laffeten zu probiren. — — Die Eisen-Etablissements finden sich massenweise in Belgien; im Fall der Noth würde man Eisen in Uebermaß und zu gutem Preise erhalten, während man sich nur schwer Nutzholz würde verschaffen können.

Das zur Fertigung der Laffeten zu verwendende Holz muß trocken sein, daher muß das Magazin der Artillerie-Werkstätte auf mehrere Jahre im Voraus versorgt sein; dieser Holzvorrath repräsentirt ein todtes Kapital für das Land zum Nutzen einer fremden Produktion und zum Schaden der National-Industrie.

Die Ansicht der F. 1 T. II., die die Seitenansicht, die obere Ansicht und zwei Durchschnitte giebt, genügt, um eine vollständige Idee von dem Tracé und den Details der Konstruktion der 12pfdigen Laffete von Blech zu geben; es folgen daher hier nur die unumgänglich erforderlichen Zusätze.

Die Laffete wird durch eine schmiedeeiserne Achse mit Achsfutter unterstützt und durch zwei Räder getragen, die ganz dieselben wie die der hölzernen Laffete sind.

Die Laffete besteht aus zwei Wänden von Blech; jede Wand ist aus zwei parallelen Blechen zusammengesetzt, die mittelst Nietbolzen in dem beabsichtigten Abstande von einander gehalten werden. Diese Nietbolzen halten die parallelen Bleche durch ihre Köpfe und Schrauben aneinander und durch Aufschiebehülsen auseinander (F. 6 T. II.).

Die Wände werden mittelst Bolzen zusammengehalten und durch ein Mittel, analog demjenigen, das die einzelnen Bleche jeder Wand auseinanderhält, in dem richtigen Abstande von einander erhalten. (Man sehe die beiden Durchschnitte Taf. II. Fig. 1).

Die kurzen Bolzen zum Auseinanderhalten der beiden Bleche jeder Wand wollen wir Wandbolzen und die längeren zur Verbindung beider Wände dienenden Laffetenbolzen nennen.

Die Wand- und Laffetenbolzen, sind abwechselnd gestellt, dergestalt, daß die anderweitigen Funktionen, die einzelne erfüllen müssen, für die Stellung maßgebend gewesen.

Die Wandbolzen sind vernietet; nur diejenigen, die mit Haken verbunden sind, endigen an einer Seite mit einem Schraubengewinde.

Die Laffetenbolzen haben an einem Ende einen Kopf, an dem anderen eine Schraubenmutter.

Die Wandbolzen zunächst des Schildzapfenlagers müssen von demselben so weit entfernt sein, daß sie die Bewegung des Rohres um seine Schildzapfen nicht geniren; zu diesem Zwecke müssen außerdem ihre Nietköpfe weniger weit vorstehen als die der anderen.

Das innere Blech jeder Wand ist zwischen dem Schildzapfenlager und dem Achsausschnitt verdoppelt; das Stück, mittelst dessen diese Verdoppelung bewirkt wird, ist nach Innen umgebogen und dient zur festeren Verbindung der Wände mit der Achse.

Die Unterpfannen und die Achsbänder sind aufgekröpft und ihre Enden sind gebogen, um die Bleche in dem richtigen Abstande von einander zu erhalten.

Die Zeichnung zeigt die Stellung der Bolzen, so wie die Form und den Beschlag des Laffetenschwanzes an.

Der Durchmesser der Wandbolzen beträgt 0,020 Meter, die Wandstärke ihrer Aufschiebehülsen 0,010 Meter, so daß der mit der Hülse versehene Wandbolzen einen Durchmesser von 0,040 Meter besitzt.

Der Durchmesser der Laffetenbolzen, welche sich zwischen der Brust der Laffete und der Richtschraube befinden, beträgt 0,026 Meter, der der anderen nur 0,016 Meter; die Wandstärke der Aufsatzhülsen ist 0,010 Meter, so daß die mit den Hülsen versehenen Laffetenbolzen 0,046 resp. 0,036 Meter Durchmesser haben.

Die Stärke des Blechs ist ein Centimeter.

Ein Blech von 3 Meter Länge bei 0,70 Meter Breite im Gewicht von 165 Kilogramme liefert die beiden Seiten einer Wand. Zwei solcher Bleche sind daher für zwei Wände erforderlich und geben außerdem einen Abschnitt, der zu Unterlegescheiben, Aufschiebehülsen u. s. w. verwerthet werden kann.

Die Aufschiebehülsen können von Blech aus zwei Stücken bestehen und, wie es Fig. 5 Taf. II. zeigt, mit zwei Reihen Nieten versehen sein, oder sie können, aus einem Stücke bestehend, nur eine Reihe Niete haben.

An Stelle der Aufschiebehülsen könnte man viereckiges Walzeisen gebrauchen, das eine Art Riegel bilden würde; das erstgenannte Mit-

tel scheint dem Letzteren vorzuziehen, weil es die Stellung der Bolzen unabhängiger macht, als wenn dickere viereckige Eisenstäbe den Raum beschränkten.

Eine durch die Fig. 3 und 4 Taf. II. dargestellte Kombination würde zu einer einfacheren aber auch weniger soliden Konstruktion führen; sie wäre zu versuchen.

Wahrscheinlich würde man eine gute Laffete von Blech gewinnen, wenn man die Blocklaffete genau nachahmte (Taf. II. Fig. 2).

Wie immer die anzuwendende Kombination gestaltet sei, jedenfalls muß sie dahin streben, der Laffete Solidität zu verleihen und die Verbindung der Theile möglichst leicht zu bewerkstelligen gestatten; der letztere Grund ist die Veranlassung gewesen, die Bleche der Wände stets parallel zu stellen, damit die Wandbolzen und ihre Aufschiebehülsen überall gleiche Länge haben können.

Die am Laffetenschwanze durch punktirte Linien angegebene Form würde sehr gut sein, die mittleren Bleche werden dabei vom Punkte r ab parallel zur Längen-Achse der Laffete.

Fig. 2 stellt eine 12pfdige Blocklaffete jetzigen Modells mit einem Block von Blech dar. Der Anblick der Figur genügt, um die Modifikation erkennen zu lassen. Die Mittel zur Verbindung des Blockes mit den Wänden sind dieselben, wie bei der hölzernen Laffete, um die alten Bolzen benutzen zu können. Der Blechblock ist an der Achse mit Achsbändern befestigt. Man würde den Block auch aus zwei Doppelblechen statt aus vier von einander entfernten Blechen bilden können, doch scheint die letztere Art vorzuziehen zu sein, weil die Theile derselben weniger Zusammenhang haben und der Choc feindlicher Kugeln daher weniger Zerstörungen hervorbringen dürfte.

Da nur drei Bolzen den Block mit den Wänden verbinden und dieselben in einer geraden Linie stehen, so erhalten sie, um zu gleicher Zeit die Stelle von Riegeln zu vertreten, eine Aufsatzhülse, deren innerer Durchmesser bedeutend stärker als der äußere Durchmesser der Bolzen und deßhalb an jedem Ende mit einer ringförmigen Verstärkung versehen ist. (Taf. II. Fig. 7).

Der Durchmesser des Bolzen ist 0,026 Meter, die Stärke des ringförmigen Ansatzes 0,017 und die Dicke der Aufsatzhülse 0,010 Meter, so daß der Durchmesser des garnirten Bolzens 0,080 Meter

beträgt. Die vorderen Bolzen haben einen Durchmesser von 0,020 ohne die Aufschiebehülse und können um so dünner werden, je näher sie dem Laffetenschwanze stehen.

Ueberall, wo die Bleche sich nicht unmittelbar berühren, sind sie so weit von einander gehalten, daß der Farbenanstrich derselben an allen Seiten und Stellen mit Leichtigkeit ausgeführt werden kann, Bei unmittelbarer Berührung muß der Anstrich vor der Vernietung Statt finden.

Die Kopfbolzen, welche mit Schrauben angezogen werden, müssen unterhalb des Kopfes viereckig gestaltet sein, damit sie sich nicht zu drehen vermögen.

Zur Feststellung der Widerstandsfähigkeit der Laffete von Blech soll dieselbe mit der jetzt im Gebrauch befindlichen hölzernen Blocklaffete verglichen werden; die letztere möge hiebei als genügend widerstandsfähig angesehen werden, so daß überall, wo die Blechlaffete einen gleichen oder größeren Widerstand ergiebt, derselbe für hinreichend betrachtet wird. Bei der Vergleichung soll die Blocklaffete ohne die Oeffnungen, welche ihre Mängel bilden, gedacht werden.

Die Coefficienten des Widerstandes, die benutzt werden, sind die in der Praxis gebräuchlichen, und sind dieselben für jede Substanz dergestalt reducirt, daß die Formeln den permanenten Widerstand der Substanz ergeben. Für das Eichenholz ist $R = 100,000$, für das Schmiedeeisen und das Blech $R^1 = 1,000,000$ d. h. $R^1 = 10\,R$.

Das Widerstandsmoment G der 12pfdigen hölzernen Laffete am Orte der Richtschraube, wenn die Kraft senkrecht zum Blocke wirkt, ist, (Taf. II. Fig. 14)

$$G = \frac{bc \times ab^2 \times R}{6} = \frac{0{,}270\ .\ 250^2\ R}{6} = PL\ ^{*)}$$

Dasselbe Moment für die Laffete von Blech (der Durchschnitt ist in Taf. II. Fig. 8 dargestellt) ist:

$$G^1 = \frac{(bc + gh + ki + cd)\ ab^2\ R^1}{6} = \frac{0{,}040.\ 250^2\ 10\,R}{6} = P^1\ L^1.$$

*) Die Dimensionen sind mittelst des Zirkels auf den Zeichnungen der beiden Laffeten zu nehmen.

Die beiden Laffeten haben beinahe dieselben horizontalen Dimensionen, man hat daher

$$P : P^1 = 27 : 40 = 1 : 1,48;$$

die Laffete von Blech ist daher hier viel fester als die hölzerne.

Am Laffetenschwanz hat man gegen die vertikale Wirkung:

$$\text{(Taf. II. Fig. 14)}\ G = \frac{bc \times ab^2 \times R}{6} = \frac{0,190\ .\ 0,155^2\ .\ R}{6}$$

$$\text{(T. II. F. 13)}\ G^1 = \frac{(bc \times gi \times ed)\ ab^2\ 10R}{6} = \frac{0,40\ .\ 0,120^2\ .\ 10R}{6}.$$

$$P : P^1 = 19\ .\ 0,155^2 : 40\ .\ 0,120^2 = 216 : 576 = 1 : 2,66.$$

An derselben Stelle hat man gegen die horizontale Wirkung (eines Protzrades gegen das Streichblatt)

$$\text{(Taf. II. Fig. 14)}\ G = \frac{ab \times cb^2 \times R}{6} = \frac{0,155\ .\ 0,190^2\ R}{6}$$

$$\text{(Taf. II. Fig. 12)}\ G^1 = \frac{ab\ (bd^3 + gi^3 - ce^3)\ R^1}{6 \times bd} =$$

$$\frac{0,120\ (0,140^3 + 0,120^3 - 0,120^3)\ .\ 10\ R}{6\ .\ 0,140}$$

$$P : P^1 = 5,75 : 7,70 = 1 : 137.$$

Man kann demnach die Dimensionen der Laffete von Blech (Fig. 1) am Laffetenschwanze verringern, indem man die Bleche einander nähert und ihre Höhe vermindert; diese Verkleinerung der Dimensionen des Laffetenschwanzes würde auch eine Gewichtsverminderung seines Beschlages gestatten.

An dem Punkte, in welchem das Protzrad die Laffete berührt, hat man für die horizontale Wirkung;

$$\text{(Taf. II. Fig. 14)}\ G = \frac{ab \times bc^2\ R}{6} = \frac{(0,180\ .\ 0,240^2)\ R}{6}$$

$$\text{(Taf. II. Fig. 10)}\ G^1 = \frac{[(bd^3 + gi^3) - (ce^3 + hk^3)]\ ab\ .\ R}{6\ .\ bd\ .} =$$

$$\frac{[8\ .\ 200^3 + 0,020^3 - 0,160^3]\ 0,170\ R^1}{6\ .\ 0,200\ .}$$

$$P : P^1 = 104 : 332 = 1 : 3,28.$$

Ungeachtet dieser, durch den Calcül nachgewiesenen Vortheile der Laffete von Blech, wird man nicht zu vergessen haben, daß die Bleche nie so vollkommen in ihrem Abstande von einander erhalten werden, als es die Fasern des vollen Holzes sind und daß daher in

der Wirklichkeit die Laffete von Blech mit den Abmessungen der Fig. 1 Taf. II. nicht die überlegene Widerstandsfähigkeit haben wird, die der Calcül ergiebt.

Die Wände der beiden Laffeten haben die gleiche Höhe über der Mittelachse, man hat daher für den Widerstand der Wände an der Achse:

$$P : P' = 115 : 20 \,.\, 10 = 115 : 200 = 1 : 1{,}73;$$

für die Widerstände am Ausschnitt einer Wand gegen die Achse:

$$P : P' = 345 \,.\, 115 : 4000 \,.\, 20 = 39675 : 80000 = 1 : 2{,}27.$$

Aus diesen beiden letzten Proportionen ersieht man, daß die Wände von Blech im Allgemeinen einen zwei mal so großen Widerstand zu leisten vermögen, wie die Holzwände. Wenn es daher vorkommen sollte, daß die Festigkeit der Laffete momentan durch den Verlust einer Schraube gefährdet würde oder daß die beiden Bleche welche seine Wand formiren, nicht gleichmäßig durch die Kräfte, welche auf ein Brechen hinwirken, angestrengt würden, so wäre doch keine Gefahr vorhanden, da ein einziges Blech so viel Festigkeit besitzt, als eine Wand von Holz.

Wenn eine Laffete mit eingelegtem Rohre umwirft, so wirkt das ganze Gewicht des Rohres gegen eine einzige Wand und strebt sie parallel zum Block zu zerbrechen; in diesem Falle und unter der Voraussetzung, daß die Wand dieselbe Widerstandsfähigkeit wie gegen eine Kraft, die senkrecht gegen die Fasern des Holzes wirkt, hat man:

$$F = \frac{1 \,.\, 0{,}115^2 \; R}{6}$$

(Taf. II. Fig. 11) $$F' = \frac{0{,}600 \; (0{,}115^3 - 0{,}085^3) \; 10 \; R.}{6 \,.\, 0{,}115}$$

$$P : P' = 104 : 360 = 1 : 3{,}44.$$

Alle diese Calcüls beweisen, daß die Laffete von Blech viel haltbarer als die von Holz ist.

Diese Berechnungen sind da nicht genau, wo keine Rücksicht auf die Beschläge genommen worden ist, die das Holz verstärken, aber die Unterschiede der gefundenen Festigkeiten sind so groß, daß man vollständig davon überzeugt sein kann, die Laffete werde die Proben bestehen.

Zur Ermittelung des Gewichts der Laffete von Blech, ihres Schwerpunktes und des Gewichtes des Laffetenschwanzes wird angenommen, daß das specifische Gewicht des Bleches gleich dem des Schmiedeeisens in Barren, nämlich gleich 7,788 ist, dann wird die Schwere eines Bleches von 1 Meter Oberfläche und 10 Millimeter Dicke 77,88 Kilogramme, in runder Zahl 78 Kilogramme betragen.

Das Gewicht des laufenden Meter der Laffetenbolzen mit ihren Aufschiebehülsen (Durchmesser 0,046 Meter) ist 12,40 Kilogramme.

Das Gewicht eines Meter Wandbolzen ist 9,40 Kilogramme.

Mittelst dieser Angaben und bei Benutzung des Zirkels ist es leicht, den nachfolgenden Rechnungen zu folgen, die Fig. 1 Taf. II. zu Grunde legen.

Zunächst läßt man die Achse und deren Beschlagtheile außer Acht, da sie symmetrisch in Bezug auf die Achse OY gestellt sind; man läßt ferner die Räder außer Acht, weil sie den Unterstützungspunkt, um den sich das System dreht, bilden und ihr Gewicht keinen Einfluß auf den Druck des Laffetenschwanzes äußert.

In dem Nachstehenden sind die Momente der Gewichte der verschiedenen Theile der Laffete auf zwei Ebenen bezogen, deren eine durch die Mittellinie der Achse geht und senkrecht zur Richtung der Laffete steht, deren andere senkrecht zur ersten gedacht wird; ihre Vertikalschnitte sind durch OY und OX angedeutet.

Der Punkt C ist der Schwerpunkt der Laffete von Blech ohne Rohr, Räder und Achse.

Der Punkt C′ ist der Schwerpunkt der Laffete von Blech mit Rohr ohne Räder und Achse.

Der Punkt C″ ist der Schwerpunkt der Laffete von Blech mit Rohr, Räder und Achse.

Der Punkt C‴ ist der Schwerpunkt der Laffete von Blech mit Rohr, Räder und Achse, wenn die Schildzapfen des Rohres von Y′ nach S verlegt sind.

Benennung der Theile.		Gewicht in Kilogramme.	Entfernung des Schwerpunktes von OX	Entfernung des Schwerpunktes von OY	Moment in Bezug auf OX	Moment in Bezug auf OY
Laffetenschwanz A	Blech der Wände	10,00	0,100	2,300	1,000	23,000
	Scheibe, Bolzen u. s. w. . .	12,00	0,200	2,450	2,400	29,400
Vom Laffetenschwanz b. zur Richtschraube B	Blech der Wände	86,30	0,083	1,430	7,230	123,700
	4 Laffetenbolzen	13,16	0,090	1,380	1,230	18,210
	2 Wandbolzen	3,40	0,155	1,290	0,527	4,286
An der Stellung der Richtschraube D	Blech der Wände	32,45	0,130	0,600	4,220	19,470
	Richtschraube	10,00	0,350	0,600	3,500	6,000
	2 Laffetenbolzen	9,00	0,230	0,670	2,070	6,030
	1 Laffetenbolzen	5,70	0,080	0,440	0,456	2,508
	2 Wandbolzen	1,70	0,080	0,670	0,136	1,149
Der Theil E	Blech der Wände	33,40	0,190	0,240	6,346	8,016
	2 Laffetenbolzen	13,14	0,170	0,220	2,233	2,890
	2 Wandbolzen	1,70	0,180	0,380	0,306	0,646
Ueber dem Achsfutter F	Blech der Wände	7,00	0,250	0,040	1,750	0,280
	1 Laffetenbolzen	6,57	0,240	0,040	1,576	0,260
	Summa	265,52	—	—	34,980	217,845
Ueber dem Achsfutter, Blech G		7,00	0,250	0,040	1,750	0,280
Blech		22,40	0,200	0,200	4,480	4,480
Ober- und Unterpfannen . .		12,00	0,380	0,150	4,560	1,860
1 Laffetenbolzen . . .		7,00	0,220	0,140	1,540	1,080
1 " . . .		7,00	0,090	0,200	0,630	1,400
2 Wandbolzen		1,70	0,340	0,020	0,578	0,034
2 "		1,70	0,300	0,060	0,510	0,102
2 "		1,70	0,270	0,210	0,459	0,357
2 "		1,70	0,300	0,260	0,510	0,442
	Summa	62,20	—	—	15,017	10,035
	Totalsumma	327,72	—	—	49,997	237,810

Die Entfernung des Schwerpunktes von der vertikalen Ebene **OY**, welche durch die Mittellinie der Achse der Laffete ohne Räder und Achse geht, wird sein:

$$X = \frac{237,810}{327,720} = 0,71.$$

Die Entfernung desselben Punktes von **OX** wird sein:

$$Y = \frac{49,997}{327,720} = 0,152.$$

Wenn der Laffetenschwanz dergestalt gehoben wird, daß das hintere Ende der Laffete horizontal steht, so befindet sich der Schwerpunkt C von der senkrechten durch die Mittellinie der Achse gehenden Ebene um 0,71 Meter entfernt und von den äußeren Enden der Handgriffe des Laffetenschwanzes um 1,71 Meter. Nennt man E und P die in der Entfernung von 0,71 und 1,71 Meter vom Punkte C angebrachten Gewichte, in welchem das Gewicht von 327,72 Kilogramme wirkt, so hat man das auf die Achse drückende Gewicht

$$E = \frac{327{,}72 \times 1{,}71}{2{,}42} = 232{,}56 \text{ Kilogramme}$$

und das auf den Laffetenschwanz wirkende

$$P = \frac{327{,}72 \times 0{,}71}{2{,}42} = 95{,}19 \text{ Kilogramme.}$$

Wenn der Laffetenschwanz auf der Erde ruht, so werden die genannten Entfernungen 0,72 und 1,63 und daher

$$E' = \frac{327{,}72 \times 1{,}63}{2{,}35} = 226{,}10 \text{ Kilogramme,}$$

$$P' = \frac{327{,}72 \times 0{,}72}{2{,}35} = 100{,}80 \text{ Kilogramme.}$$

Wenn die Laffete mit ihrem Rohre versehen ist, so liegt der Schwerpunkt des Systems in C'; seine Lage bestimmt man wie folgt: Das Gewicht des 12Pfders beträgt 890 Kilogramme, sein Hintergewicht 103 Kilogramme und der Druck der beiden Schildzapfen auf die Unterpfannen 787 Kilogramme.

Beachtet man die Momente der Laffete, so hat man für die mit dem Rohre versehene Laffete in Bezug auf die Ebene OY

$$M = 247{,}845 + 10^3 \times 0{,}600 - (10{,}35 + 787 \times 0{,}160) = 173{,}375 \text{ (A)}.$$

in Bezug auf die Ebene OX:

$$M' = 49{,}997 + 890 \times 0{,}49 = 486{,}08.$$

Die Entfernungen des Schwerpunkts der Laffete mit eingelegtem Rohre (ohne Räder) von den Ebenen OY und OX sind:

$$X = \frac{173{,}375}{372{,}72 + 890} = 0{,}142 \text{ Meter (B).}$$

$$Y = \frac{486{,}08}{372{,}72 + 890} = 0{,}395 \text{ Meter.}$$

Mittelst dieser beiden Werthe bestimmt man die Lage des Punktes C'. Auf der Fig. 1 Taf. II. kann man erkennen, daß die Punkte C, C' und der Schwerpunkt des Rohres sich beinahe in einer graden Linie befinden, ein Beweis für die Richtigkeit der Rechnungen, die freilich nur als approximativ betrachtet werden können.

Für die Laffete mit eingelegtem Rohre hat man:

$$P = \frac{1217{,}72 \times 0{,}142}{2{,}42} = 72{,}06 \text{ Kilogramme,}$$

$$P' = \frac{1217{,}72 \times 0{,}275}{2{,}35} = 129{,}65 \text{ Kilogramme (C.)}$$

Von diesen beiden letzten Gewichten ist das erste das Gewicht des Laffetenschwanzes auf ungefähr 0,80 Meter über den Boden gehoben; das zweite das Gewicht des auf dem Boden ruhenden Laffetenschwanzes.

Diese Resultate sind hinlänglich zufriedenstellend für die Laffete von Blech. Der Druck ihres auf der Erde ruhenden Laffetenschwanzes ist ungefähr 5 Kilogramme größer als der der hölzernen Blocklaffete, man kann ihn aber ohne Schwierigkeit vermindern, indem man den Durchmesser der Bolzen zunächst des Laffetenschwanzes, das Gewicht des Laffetenschwanzes selbst verringert oder indem man das Schildzapfenlager ein Paar Centimeter nach vorne rückt.

Das natürlichste Mittel zur Verminderung des Gewichts des Laffetenschwanzes besteht darin, daß man die Laffete länger, als in Fig. 1 Taf. II. dargestellt, konstruirt; macht man sie 20 Centimeter länger, d. h. so lang als die im Gebrauch befindliche hölzerne Blocklaffete, so hat man für den Druck des auf dem Boden ruhenden Laffetenschwanzes

$$P' = \frac{1217{,}72 \times 0{,}260}{2{,}50} = 126{,}40.$$

während der Druck des Laffetenschwanzes auf den Boden bei der hölzernen Laffete 125 Kilogramme beträgt.

Das Gewicht des kompletten Systems ergiebt sich wie folgt:

Das Gewicht der Laffete von Blech (siehe oben)	327,72 Kilogr.
„ „ „ beiden Räder	230,00 „
Latus	557,72 Kilogr.

	Transport	557,72 Kilogr.
Das Gewicht der Achse		51,00 "
" " des Achsfutter		22,00 "
	Gewicht der gesammten Laffete	630,72 Kilogr.
	Gewicht des 12pfdigen Rohres	890,00 "
	Gewicht der Laffete mit Rohr	1520,72 Kilogr.

Da das Gewicht der hölzernen Laffete mit eingelegtem Rohre 1620 Kilogramme beträgt, so ist die Laffete von Blech um 99,28 Kilogramme leichter; dieses Mindergewicht wird man zur Verstärkung einzelner Theile vielleicht nicht unzweckmäßig verwenden können, da es wünschenswerth erscheint, nahehin das gleiche Gewicht der Holzlaffete zu erreichen.

Bei Benutzung der oben befolgten Methode erhält man für den Schwerpunkt der Laffete mit eingelegtem Rohre und mit beiden Rädern als Moment des kompletten Systems in Bezug auf **OX**:

$$M = 1520{,}72 \times Y = 440{,}00$$

$$Y = \frac{440{,}00}{1520{,}70} = 0{,}290.$$

Der Schwerpunkt des kompletten Systems ist in C″ gelegen.

Der Druck des auf dem Boden ruhenden Laffetenschwanzes beträgt 129,65 Kilogramme, er überschreitet den Druck des Laffetenschwanzes der hölzernen Laffete um 5 Kilogramme und erscheint zu groß, wenn man beachtet, daß er durch die Hemmkette und den Richtbaum noch vermehrt wird; es ist aber bereits oben erwähnt, daß der Laffetenschwanz in der projektirten Art eine mehr als nöthige Widerstandskraft besitzt und daß daher seine Dimensionen vermindert werden können; wenn dieß nicht genügte, so würde man das Schildzapfenlager ein wenig vorzurücken haben. Wollte man durch dieses letzte Mittel nur einen Druck von 115 Kilogramme hervorbringen, so müßte man die Gleichung **C** in die nachfolgende umwandeln:

$$\frac{1217{,}72 \times S}{2{,}35} = 115,$$

worin $S = 0{,}221$ d. h. der Entfernung des Schwerpunkts von der Ebene **OY′**, so daß der Punkt C′ nach C‴ verlegt wird. Aber diese Verlegung erfolgt, indem man den Mittelpunkt des Schildzapfenlagers

von Y nach S vorrücken muß; um hiernach die Gleichung B zu korrigiren, setzt man

$$\frac{M}{1217,72} = 0,095,$$

(0,095 Meter ist nach dem Maßstabe die Entfernung des Punktes C' von der Ebene OY), woraus

$$M = 115,683,$$

zur Korrektur der Gleichung A setzt man:

$$247,845 + 103\ (0,600 - Y'\ S) - 10,35 - 787\ (0,160 + Y'\ S = 115,683,$$

woraus

$$Y'S = \frac{57,69^{2}}{890} = 0,064$$

sich ergiebt.

Man würde demnach das Schildzapfenlager um ungefähr 6 Centimeter vorrücken müssen, um den Druck des Laffetenschwanzes auf den Boden von 129 auf 115 Kilogramme zu vermindern.

Man muß dieses Mittel jedoch mit Vorsicht gebrauchen; vorzuziehen wäre es, das Gewicht des Laffetenschwanzes durch Fortlassung einiger Wandbolzen und durch Verbindung des Bleches in einer bestimmten Entfernung hinter dem Schildzapfenlager, wie es die Skizzen Taf. II. Fig. 3 und Fig. 4 andeuten, zu erleichtern.

Preis der Laffete von Blech.

In Lüttich kosten 100 Kilogramme des besten Walzeisens 24 Franken, 100 Kilogramme des besten Blechs 34 Franken.

Das bearbeitete mittelst Bolzen verbundene Walzeisen wird pro Kilogramme um 30 Centimeter theurer.

Die Dampfkessel für die Dampfmaschinen kosten 80 Franken pro 100 Kilogramme; der Balancier von Blech kostet mit Aufstellung pro 100 Kilogramme ebenfalls 80 Franken, die belgischen Pontons werden gleichfalls mit 80 Franken für 100 Kilogramme bezahlt.

Wenn man den höchsten Preis von 80 Franken für 100 Kilogramme zu Grunde legt und das Gewicht von 327 auf 400 Kilogramme vergrößert, so kosten:

die mit den nöthigen Zubehörstücken versehenen und mit der Achse verbundenen Bleche von 400 Kilogramme Gewicht	. . . .	Franken	320,00
der Preis { von zwei Rädern ist	. . . . .	=	206,60
der Preis { der Achse ist	. . . . . .	=	44,56
der Preis { des Achsfutters ist	. . . . .	=	10,00
der Preis der Laffete von Blech		Franken	581,16.
Der Preis der hölzernen Laffete beträgt in der Werkstätte	. . . .	=	835,00
Die Laffete von Blech kostet daher weniger		Franken	253,84.

Preis eines Blockes von Blech,
in Stelle des hölzernen bei der 12pfdigen hölzernen Blocklaffete.

Die Oberfläche des Längendurchschnitts des Blockes von Blech (Taf. II. Fig. 2) beträgt 0,50 Meter, die Oberfläche der 4 erforderlichen Blechstücke demnach 2,00 Meter; die Stärke des Bleches wird zu 1 Centimeter angenommen.

Das Gewicht des benutzten Bleches wird betragen	2,00 × 78 = 156,00	Kilogr.
das Gewicht des Beschlages des Laffetenschwanzes	= 12,00	=
das Gewicht der Wand- und Laffetenbolzen	= 70,00	=
das Gewicht des fertigen Blockes ungefähr	= 240,00	Kilogr.

Der Beschlag des hölzernen Blockes kann zu dem Blechblocke verwendet werden, ebenso wie die drei Bolzen zur Verbindung der Laffete mit dem Block; demnach wird hier das Kilogramm des Blechblockes höchstens 64 Centimen zu veranschlagen sein, so daß die Substitution des hölzernen Blockes durch einen von Blech 153 Franken Kosten verursachen würde.

Eine noch brauchbare hölzerne Laffete würde durch diesen Ersatz so haltbar wie eine neue werden; da eine letztere 835 Franken kostet, so ergiebt sich durch diese Reparatur eine nicht unbedeutende Oekonomie für den Staat.

Da das Gewicht des verarbeiteten Blechs 156 Kilogramme beträgt, während das Holz des Blockes nur ungefähr 140 Kilogramme schwer ist, so wird der Blechblock circa 16 Kilogramme mehr wiegen als der Block von Holz; weil aber der Blechblock weit widerstandsfähiger als der Holzblock ist, so wird man ohne Nachtheil ein um 1 Millimeter schwächeres Blech dazu verwenden oder auch mit Vortheil den Punkt A der Richtschraube nähern und von diesem Punkte ab bis zum Ende des Laffetenschwanzes in der Mitte nur ein Blech statt zweier anwenden können.

Wir leben der Ueberzeugung, daß, wenn man die Laffeten von Blech Versuchen unterwirft, man zu den nachfolgenden Schlüssen gelangen wird:

1) Daß das Gewicht und der Preis der Laffeten von Blech geringer als bei den Laffeten von Holz sind;
2) daß die Reparaturen der Laffeten von Blech leicht ausführbar;
3) daß die Laffeten von Blech beim Schießen gut widerstehen, allen Anforderungen von Beweglichkeit entsprechen und fast unzerstörbar sind;
4) daß das Blech durch Kugelanschläge keine Splitter und Sprengstücke ergiebt, daß es sich daher in allen Rücksichten zur Konstruktion der Laffeten eignet.

v. Ll.

XII.

Parallel-Kasematten, als Mittel gegen Erdfeuchtigkeit.

Seitdem man die Kasematten nicht blos als Unterkunftsräume für Truppen und Kriegsbedürfnisse, sondern auch als Aufstellungen für Feuerwaffen gebraucht, ist man von den früheren Parallel- mehrentheils zu den Perpendikular-Kasematten übergegangen. Durch letztere wird die Anlage von Schießscharten in den überwölbten Räumen erleichtert, durch ihre Gewölbwiderlager werden Strebepfeiler und Abschnitte gebildet, auch begünstiget ihre Höhe den Widerstand gegen den Sturm.

Nach neueren Erfahrungen ist es unumgänglich nothwendig, jede Art von bombensicheren Gewölben mit Erde zu bedecken, sei dies unter Erdwällen oder über freistehenden Gebäuden. Je häufiger nun Kasematten zur Vertheidigung, mithin auch zum bombensicheren Unterkommen angewendet wurden, um so mehr trat diese Nothwendigkeit insbesondere für die Perpendikular-Kasematten hervor, um so mehr aber auch die eigenthümliche Schwierigkeit, grade diese gegen das Eindringen der Erdfeuchtigkeit zu sichern. Wegen der unvermeidlichen Brechung ihrer Absattelungen, gleichgültig in welchen Richtungen sie über den Gewölberücken hinlaufen, sammelten sich in ihren Wiederkehren allmählig das Tagesgewässer und die Erdfeuchtigkeit und durchzogen das Mauerwerk so, daß das Wasser an den

Rückwänden herabfloß oder von den Gewölben herabträufelte. Dazu kam noch der tropfbare Niederschlag, welchen die durch die Scharten eindringende wärmere atmosphärische Luft bei eintretender wärmerer Witterung an den kalten Kasemattenwänden bildete. So geschah es, daß die unmittelbar unter der Erddecke liegenden Kasematten mehr Aehnlichkeit mit Kellern als mit Wohnräumen hatten und oft für die Belegung mit Truppen ganz unbrauchbar wurden.

Man hat gegen diese Erdfeuchtigkeit in den Perpendikular-Kasematten zwar vielfache Mittel angewendet, wie im 10ten Bande dieses Archivs, S. 263 u. f. auseinandergesetzt worden. Allein noch keines hat einen sichern Erfolg gehabt und in namhaften Festungen des In- und Auslandes sind ganze Kasemattenreihen und Forts durch die Feuchtigkeit unbewohnbar geworden. Da nemlich bei längerer Belegung die Truppen täglich vom Exerziren in diese kalten Räume zurückkehren oft erhitzt und in Schweiß gebadet, so können Erkältungen und in deren Folge Fieber, Lungenübel, Leberleiden, Wassersucht und andere Krankheiten nicht ausbleiben. Man kann ohne Uebertreibung annehmen, daß in den Friedensjahren in diesen ungesunden Wohnungen durch Sterblichkeit auf dem Krankenbette mehr Leute hingerafft werden, als im Kriege durch bombensichere Ueberwölbungen hier Schutz gegen die feindlichen Geschosse erhalten. Selbst von denjenigen Soldaten, welche während des Kasernements verschont geblieben, nimmt ein Theil den Keim des Todes mit sich in die Heimath; es giebt in den betroffenen Ersatzbezirken wenig Orte, wo nicht einige dieser Siechen umherwanken. Die Berichte der Sanitätsbehörden stimmen darin überein, und in einigen der neueren Festungen mußten schon Wechsel der zugehörigen Garnisonen eintreten, damit nicht ganze Landstriche von dieser Kalamität getroffen werden und insbesondere Ersatzmannschaften von stärkerer Konstitution hier vorzugsweise herangezogen werden können.

Um zu versuchen, ob nicht wenigstens freistehend bombensichere Gewölbe, also Thürme, Defensionskasernen, Blockhäuser, Kaponnieren u. dgl. einer Erddecke entbehren und so trocken erhalten werden können, kam man in neuerer Zeit auf den Gedanken, das bombensichere Mauerwerk wieder auf die alte Art ohne Erddecke abzudecken. Die Versuche über das Verhalten dieser nackten Gewölbe

fielen in einem der dabei interessirten Staaten zum Vortheil der beabsichtigten Neuerung aus, und man glaubt dort, selbst von den alten schon mit Erde bedeckten Gewölben diese Erde ohne Gefahr abnehmen zu dürfen. In einem andern dieser Staaten aber stellten ausführliche Versuche heraus, daß diese Weglassung sehr bedenklich sei. Zwar widerstanden die von Erde entblößten Kasematten dem Stoße 50pfdiger mit Sprengladung versehener Bomben, welche mit höchster Elevation geworfen wurden, vollkommen; selbst machten dergleichen statt der Sprengladung mit Blei ausgegossene Bomben nur einen geringen Eindruck, auch auf solchen Stellen, wo zufällig mehrere Würfe hintereinander aufgefallen waren. Dagegen stellte sich bei den in geschlossenen Erdwerken freistehenden bombensicheren Gewölben der Nachtheil heraus, daß die Bomben entweder bei ihrem Niederstürzen auf die Gewölbe krepirten und die nach allen Seiten umhergestreuten Splitter den Wallgang mit einem kartätschartigen Hagel überschütteten oder auch unexplodirt längs den Wallgängen ricochettirten und, in dieselben bohrend, denselben Kartätschenhagel in die entferntesten Ecken des Erdwerks trugen. Dieser Uebelstand findet bei der Bedeckung mit Erde nicht statt. Hier dringt die aufschlagende Bombe wenigstens 3 Fuß tief in die Erde und bildet beim Explodiren einen Minentrichter, welcher jenes Umherstreuen der Bombensplitter und Ricochettiren der Bomben unmöglich macht.

Man könnte den mit Erde bedeckten Gewölben den Vorwurf machen, daß bei mehreren Gelegenheiten, z. B. bei Antwerpen 1832 die Bombenlöcher in der Erddecke wieder zugefüllt und deshalb ein Theil der Besatzung dem feindlichen Wurffeuer ausgesetzt werden mußten. Indessen wird diese Nachfüllung bei guten bombenfesten Gewölben überflüssig, wie oben auseinandergesetzt worden, da bei diesen die Erdbedeckung selbst nicht nöthig ist und nur schwache hölzerne Bombenbalken bedürfen der fortlaufenden Bedeckung mit Erde, wies auch bei Antwerpen der Fall war.

Das Resultat obiger Thatsachen ergiebt die Nothwendigkeit:

1) sämmtliche bombensichere Kasematten mit Erde zu bedecken;
2) bauliche Vorkehrungen zu treffen, um das Durchsintern der Erdfeuchtigkeit durch Gewölbe und Mauern zu verhindern;

3) den Niederschlag der wärmeren atmosphärischen Luft gegen die kälteren Mauern der Kasematten durch bauliche Konstruktionen auszugleichen.

Die Mittel, um das Durchsintern der Erdfeuchtigkeit zu verhindern, sind nach dem oben Angeführten bei Perpendikular-Kasematten so gut als erschöpft und an baulichen Vorkehrungen bleibt nur noch der Versuch übrig, Parallelkasematten anzulegen. In Taf. I. Fig. 17 ist der Grundriß, in Fig. 18 der innere Querdurchschnitt nach AB, in Fig. 19 die vordere Ansicht nach CD des Grundrisses, in Figur 20 der innere Durchschnitt nach EF des Grundrisses, in Figur 21 die obere Ansicht der Metallbedeckung der hier in Vorschlag gebrachten Konstruktion einer solchen Kasematte dargestellt.

Man ist bei dieser von dem Grundsatz ausgegangen, die Oberfläche abcd Fig. 21, als einfaches Satteldach, efg Fig. 21, ganz glatt ohne Kehlen abzudecken. Statt der sonstigen Cementirung, welche sich überall auf längere Dauer nicht bewährt hat, wird eine einfache Haut von gewalzten eisernen Platten, welche die Länge von 14′ und Breite von 3′ nicht übersteigen, übergelegt. Ihre Dicke wird bis auf ein Minimum von 2 Linien reduzirt. Diese Platten werden durch aufrechtstehende Ränder, welche übereinandergreifen, unter sich verbunden, die Ränder aber mit Eisenkitt wasserdicht aneinander gefügt. An denjenigen Stellen h, h Fig. 21, wo die Schornsteine über die Dachfläche hinausgehn, steigt diese Dachfläche efi, Fig. 18, stetig an, während die zwischen den Schornsteinen liegende Dachfläche klmn Fig. 21, und fg Fig. 18, nach der anderen Seite in der gewöhnlichen Flucht abfällt. Die Firſt des Daches wird durch übergelegte gefalzte und verkittete Kappenbleche bedeckt. Die Konstruktion der Gesimse von Gußeisen wird als bekannt vorausgesetzt.

Die Temperatur der Kasemattenwände wird mit der der atmosphärischen Luft vermittelt durch Verschälung dieser Wände mit Holz oder durch Anlage von dünnen Mauerschichten, welche durch eine Luftschicht von der Hauptmauer getrennt sind. Holz und Luft sind bekanntlich schlechte Wärmeleiter. Die hölzerne Bretterverschaalung läuft daher nach Figur 18 an denjenigen Mauerflächen,

namentlich an den Gewölben, wo eine Mauerung mit einer Luftschicht nicht wohl angebracht werden kann, in der Art fort, daß die zugehörigen Rippen um 2″ in das Mauerwerk eingelassen werden und 2″ vorgreifen. Die 3″ starke und 2″ von der Mauer abstehenden Blendemauern der senkrechten Konstruktionstheile werden in angemessenen Entfernungen mit dem massiven Kern verbunden. Auch der Fußboden op Fig. 18 wird auf einer Untermauerung hohl gelegt und dadurch eine isolirende Luftschicht bewirkt.

Das Einströmen der atmosphärischen Luft in die Kasemattenräume erfolgt nach Figur 18 1) durch die Schießscharten q; 2) durch deren Rauchabzüge r; 3) durch die schornsteinförmige Zusammenziehung s der Kommunikationsabzüge an der Hinterwand, welche zur Verhinderung des Luftstroms nöthigenfalls mit Klappen geschlossen werden können; 4) durch die Kamine t in der Hinterwand; 5) auch können beliebig viele Poternen von der Hinterwand bis zu dem freien Hofraum hinter den Kasematten zum Zuführen frischer Luft angelegt, diese für den Frieden mit hölzernen Gitterthüren, während der Belagerung aber auf den exponirten Seiten mit starken eisernen durchbrochenen Thorflügeln versehen werden. Letztere können die Splitter der außerhalb krepirten Bomben abhalten und doch einen Theil der atmosphärischen Luft zuführen. Gegen die Bomben selbst müssen dergleichen Poternen mit Balken und Erde versetzt werden.

Daß bei diesen Vorrichtungen die Parallel-Kasematten den kellerartigen Charakter der Perpendikulair-Kasematten überwinden müssen, steht außer Zweifel. Bei letzteren könnten zwar ebenfalls, beim Neubau oder auch nachträglich, die innere Verschaalung und die Luftpoternen angebracht werden; aber die obere einfache Abdachung ohne stagnirende Ableitungskanäle und Kehlen und die kontinuirliche Metallabdeckung ist bei ihnen unausführbar; mithin stehn sie in dieser Beziehung den Parallel-Kasematten nach.

Es entsteht noch die Frage, ob die Parallel-Kasematten bei zweckmäßiger Modifizirung ihrer Details **in defensorischer Beziehung** den Perpendikular-Kasematten gleich gestellt, wenn nicht ihnen vorgezogen werden müßten.

Nach dem Grundriß Fig. 17 besteht die Parallel-Kasematte in jedem Block uvwx aus einem 16′ breiten, mit Truppen belegbaren

Raum uw, welcher nur durch die 12′ auseinander liegenden Pfeiler v, x unterbrochen, sonst aber ganz frei ist. Der rein belegbare Raum uvwx beträgt 244 Quadratfuß. Bei den Perpendikular-Kasematten, wo die Strebepfeiler an der Vertheidigungswand stehen, beträgt dieser Raum nur 184 Quadratfuß. — Bei den Parallel-Kasematten kann daher der Ueberschuß von 244 — 184 = 60 Quadratfuß, wie u und noch w zur Aufstellung von Munition, selbst zur Anlage bequemer Pritschen benutzt werden. Außerdem bieten die Parallel-Kasematten den Vortheil einer unbehinderten Kommunikation längs den Vertheidigungswänden yw Taf. I. Fig. 17, dar. Dieser Gang ist 10′ breit, GH. Hinter ihm bleibt noch eine Galerie HI von 3′ Breite zwischen den Pfeilern und eine eben so breite JK an der Hinterwand für die Besatzungsmannschaften, wie v, x übrig, wo man durch die Pfeiler gedeckt ist.

Für den **statischen Widerstand** der Futtermauern gegen den Gewölbedruck ist bekanntlich die Anlage von Strebepfeilern L von außerhalb des Gebäudes wirksamer als die Anlage innerer; wozu noch der Umstand tritt, daß bei Perpendikular-Kasematten die zur Tragung der Gewölbe bestimmten Widerlager, welche im Inneren der Kasematten liegen, zugleich Strebepfeiler sind. Diese werden von dem auf ihnen lastenden Wall in der Erde festgehalten; dagegen die frei an der Luft stehenden Stirnmauern nach außen gedrückt und von diesen Strebepfeilern abgerissen. Gleichzeitig reißt in der Regel das Gewölbe der Perpendikular-Kasematten der Länge nach auseinander. Man hat daher bei den Perpendikular-Kasematten mit den Längenrissen dicht an den Stirnmauern und längs der Axlinie der Gewölbe zu kämpfen und die Folge davon ist, daß das von oben durchsinternde Wasser theils längs den Stirnmauern, theils aus der Mitte der Gewölbe in den inneren Raum hinabläuft und deshalb das Kasematten-Korps der Zeit und den Belagerungsgeschossen um so geringeren Widerstand zu leisten vermag. — Bei den Parallel-Kasematten findet der umgekehrte Fall statt. Hier drücken die Strebepfeiler L mit ihren Ueberwölbungen MN Fig. 19 und O Fig. 18, gegen das Innere derselben und machen jedes Ausweichen nach außen und jeden Längenriß in der Wölbung und an der Stirnmauer unmöglich.

Durch die so eben erwähnte Zusammenwölbung O der Nischen über den äußeren Strebepfeilern wird hier eine $7\frac{1}{2}'$ starke Schutzmauer und ein 6 bis 10′ starker Erdwall vor und über dem Gewölbe gebildet — eine Deckung, welche die derartigen Deckungen der Perpendikular-Kasematten bei weitem übertrifft. Man kann daher schon deshalb die Gewölbestärke der Parallel-Kasematten ohne Bedenken um wenigstens $\frac{1}{4}$ gegen die der Perpendikular-Kasematten ermäßigen und wenn letztere bei 10 bis 24′ Spannung zwischen $1\frac{1}{2}$ und 3′ angenommen wird, so erscheint für erstere eine Stärke von $1\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{4}'$ hinreichend. Aber selbst diese Stärke kann noch in Berücksichtigung der über den Rücken der Parallel-Kasematten liegenden Haut von eisernen Platten vermindert werden. Da nemlich schon Gußeisen eine 9 mal so große relative Festigkeit als Holz hat und 1′ starke Bombenbalken den Wirkungen der Bomben auf 8′ Spannungsweite widerstehn, so kann obiges Gewölbe, welches mit 2″ dicken gewalzten Platten armirt ist, bei 1 bis 2′ Dicke als völlig bombensicher angenommen werden.

Zur **Deckung des inneren Kasemattenraumes** bieten die hier angegebenen Parallel-Kasematten mehrfach Vortheile gegen die Perpendikular-Kasematten dar. Denn gegen horizontale Geschosse des Belagerers sind nach Fig. 17 die Geschütze in der Parallel-Kasematte, welche hinter ihrer Scharte wie P, durch 2 äußere Strebepfeiler L, L gedeckt stehn und eine freie Kommunikation hinter den Merlons der Stirnmauern zwischen P und Q haben, besser gedeckt, als die Geschütze einer Perpendikular-Kasematte, welche weder jene Strebepfeiler noch jene Merlons vor sich haben. Auch gestatten in der Perpendikular-Kasematte, die im Inneren zwischen den Scharten angebrachten Strebepfeiler überhaupt keine Seitenbewegung der Geschütze, um sie den feindlichen Kugeln zu entziehn, wie dies bei den glatten Stirnmauern der Parallel-Kasematten der Fall ist.

Gegen Bogenschüsse gewährt nach Fig. 18 und 19 die überwölbte 4′ tiefe Nische MN und q, deren Intrados nur 6′ über dem inneren Horizont des Kasemattenraums liegt bei nicht zu flachen Bogen, wie sie bei vorliegenden Erdwällen vorausgesetzt werden müssen, eine Deckung, wie sie bei Perpendikular-Kasematten nicht vorausgesetzt werden kann.

Die Kosten dieser beiden Kasemattenarten lassen sich annähernd durch die Quantitäten des erforderlichen Mauerwerks bestimmen. Dieses beträgt auf 16′ Länge

bei Perpendikular-Kasematten . . 45⅛ Schachtruthen,
bei Parallel-Kasematten . . . 38⅛ „

und in Gelde würde ein 16′ langer Abschnitt der Perpendikular-Kasematten mit Einschluß der Erd- und Abdeckungsarbeiten etwa kosten 1360 Thaler, der Parallel-Kasematten 1226 Thaler mit cementirter Abdeckung; wird aber die Belegung des Kasemattenkorps mit eisernen Platten beliebt, so müssen auf obige Länge von 16′ noch 50 Thaler zugelegt werden.

Da Parallel-Kasematten nach obigem Muster theoretisch in keinem Punkte im Nachtheil gegen Perpendikular-Kasematten stehn, so bleibt, um ihren Vortheil ad oculos zu demonstriren, nur noch die versuchsweise Ausführung einer derselben in einem nicht zu ausgedehnten Fall wünschenswerth.

XIII.

Ueber zwei im Jahre 1855 in Frankreich und England versuchte Gußstahl-Geschützröhre aus der Fabrik des Herrn Friedrich Krupp bei Essen.

(Hierzu auf Tafel II. die Figuren 15 bis 20.)

Ueber diese Röhre ist der Unterzeichnete die nachstehenden Mittheilungen zu machen im Stande, welche einerseits einen neuen Beweis liefern, daß der Kruppsche Gußstahl für Geschützröhre das haltbarste Material ist, welches je erzeugt worden ist, und andrerseits die besondern Ursachen darzulegen bestimmt sind, denen das Springen des bei Woolwich versuchten 68Pfder Gußstahlrohrs zuzuschreiben bleibt.

I.

Das bei Vincennes versuchte Gußstahlrohr war sehr wahrscheinlich in seinen äußern Abmessungen dem 12Pfder Granat-Kanonrohr des Kaisers Louis Napoleon nahehin gleich gemacht worden, rücksichtlich seines Gewichts aber um 85 Kilogramme geringer, als dieses, ausgefallen, weil das spezifische Gewicht der Bronze größer ist, als das des Gußstahls. Das Rohr des Kaisers, nach den hierüber lautenden Angaben als 623 Kilogramme oder 1333¼ Preußische Pfund wiegend angenommen, würde das Gewicht dieses Gußstahlrohrs 1151⅓ Pfund Preußisch betragen haben. Das über dessen Prüfung von Seiner Excellenz dem General Morin, an Herrn Krupp gerichtete Schreiben lautet in der Uebersetzung, wie folgt:

Paris, den 13ten Dezember 1855.

Mein Herr!

Das von Ihnen aus Gußstahl gefertigte 12Pfder Granat-Kanonrohr, welches Sie zur Verfügung des Kriegsministers gestellt haben, ist unter meiner Leitung Versuchen unterworfen worden, denen es bis jetzt vollkommen widerstanden hat.

Aus demselben sind geschehen:

mit der Pulverladung von	2 Kilogr.	. .	500 Schüsse
dito	1,500 Kilogr.	. .	578 "
dito	1,400 "	(der zum Gebrauch desselben)	922 "
			2000 Schüsse.

Das in das Metall des Gußstahlrohrs gebohrte Zündloch war nach 500 Schüssen so angegriffen, daß sein Verschrauben nothwendig wurde.

Da Ihr Bevollmächtigter, unserer Ansicht entgegen, gewünscht hatte, daß dies mit einem stählernen Stollen geschehen möge, kam man diesem Verlangen nach. Jedoch wurde nach der zweiten Reihe von 578 Schüssen abermals ein neues Zündloch erforderlich. Man hat alsdann, wie dies Gebrauch ist, für dasselbe einen Stollen von geschlagenem Kupfer genommen, in dem es der dritten Reihe von 1000 Schüssen widerstanden hat.

Nach den vorstehend näher angegebenen 2000 Schüssen hat man das Rohr mit den hiefür bestimmten Instrumenten untersucht und dasselbe vollkommen unangegriffen gefunden.

Der Ausspruch des Berichts der Kommission lautet hierüber wörtlich, wie folgt:

„Das Gußstahl-Kanonrohr von Krupp erfüllt möglichst vollkommen alle Bedingungen, die hinsichtlich der Dauer, der Zähigkeit und der Haltbarkeit von Geschützröhren verlangt werden, und ist daher die Widerstandsfähigkeit des Gußstahls, welcher zur Anfertigung dieses Rohres verwendet ist, der der Bronze weit überlegen."

Die verstärkte 8Pfder-Laffete, welche für das Beschießen dieses Rohrs benutzt worden ist, hat sich bei der Ladung von 1,500 Kilogramme als nicht hinlänglich haltbar gezeigt, und muß dies der Leichtigkeit des Rohrs beigemessen werden, welches 85 Kilogramme weniger wiegt, als das 12pfder Granat-Kanonrohr.

Der Zustand der Seele war nach 2000 Schüssen ein vollkommen unangegriffener, und ohne die geringste Beschädigung, selbst an der Mündungsfläche.

Diese sind, mein Herr, die Hauptergebnisse der bisherigen Versuche. Das Schießen wird fortgesetzt werden, und ich werde Sie von den dabei erhaltenen Ergebnissen in Kenntniß setzen.

Empfangen Sie, mein Herr, den Ausdruck meiner ausgezeichneten Hochachtung.

Der Divisions-General
gez. M. Morin.

Diese Angaben über vollkommen sachgemäß angestellte Versuche bedürfen keiner Erläuterung. Wahrscheinlich wird man das Beschießen des Rohrs fortsetzen, bis es bei den dabei in Anwendung gebrachten, nicht übermäßig großen Ladungen zerspringt, oder, wenn man vorher diesem Beschießen ein Ziel setzt, dasselbe zuletzt gewaltsam sprengen, um hierdurch das Maaß von Haltbarkeit zu ermitteln, welches es nach einer sehr großen Anzahl von Schüssen noch besessen hat.

II.

Ueber den in England, mit einem gußstählernen 68pfder Rohre ausgeführten Versuch sind die dem Unterzeichneten auf sein Ansuchen gütigst zur Verfügung gestellten Mittheilungen die nachstehenden.

Gewalt-Probe eines 68Pfders von Kruppschem Gußstahl, ausgeführt in Woolwich den 19. November 1855.

Das in der Zeichnung Fig. 15 Taf. II. dargestellte Geschützrohr, aus einem nach dem Kaliber eines englischen 68Pfders ausgeführten gußstählernen Rohr und einem gußeisernen Mantel bestehend, hatte bei einem Seelendurchmesser von 8,05" *) eine Metallstärke von 4,1", während die eisernen Röhre dieses Kalibers 9" Wandstärke haben. Die Flächengröße der Metallstärke dieses Gußstahlrohrs verhielt sich demnach im Querschnitte der Pulverkammer zu den gewöhnlichen gußeisernen Röhren desselben Kalibers wie circa 1 zu 3,05. Der Zweck dieser geringeren Wandstärke war möglichst große Ersparniß an Metall bei ausreichender Stärke für jede Zahl von vorkommenden Ladungen, kurz äußerste Billigkeit der Darstellung neben genügender Ausdauer zu erzielen. — Die gewöhnliche Geschützprobe in England besteht darin, das Geschütz mit der 4fachen Pulverladung und einer Kugel zu probiren. Es war der Vorschlag gemacht, das in Rede stehende Geschützrohr derselben Probe zu unterwerfen und nachdem es diese bestanden, noch mit der gewöhnlichen Pulverladung von 7 Pfund und dabei von einer bis zu vier Kugeln steigernd fortzufahren und hiernach die Proben beliebigst bis zur Zerstörung des Rohres zu verschärfen. —

Die mit der Prüfung des Rohrs beauftragte Kommission hat jedoch gegen Einverständniß dasselbe sofort mit 25 Pfund Pulver geladen und statt der gewöhnlichen Kugel von 68 Pfund einen vorne abgerundeten gußeisernen Cylinder b, wie in Fig. 17 ersichtlich, von 259 Pfund Gewicht eingesetzt, und um die Prüfung auf die Spitze zu treiben, hatte man an dem hintern Ende des Cylinders einen sich expansirenden schmiedeeisernen Ring a (nach Art der Liedrung bei Pumpenkolben) angebracht, welcher die Bestimmung hatte, durch den Druck der Gase ausgedehnt und fest an die Wandung des Rohres angedrückt zu werden, um so alles Entweichen von Gas zu verhüten. —

*) Die vorliegend aufgeführten Maaße und Gewichte sind englische.

Anstatt die Wirkung eines solchen, bisher noch nie angewandten Geschosses vorher an kleineren, weniger kostbaren Röhren zu untersuchen, hat man dieses theuere Rohr daran gewagt und dasselbe gesprengt, — statt der bestimmten Geschütz-Probe eine Geschoß-Probe ausgeführt. Die Wirkung dieses Geschosses ist in Fig. 16 darzustellen versucht, und dabei der größeren Deutlichkeit halber die Ausdehnung des Rohrs an der Bruchstelle Fig. 19 und der Bruch des Geschosses in größerem Maaßstabe gezeichnet, als dies in Wirklichkeit der Fall war. Der Ring a, durch die Gewalt der Gase vorangetrieben, bewirkte zunächst ein Abreißen des Vorsprunges am Cylinder b und erzeugte die in Fig. 18 angedeuteten Brüche, wie sie sich an dem später wieder vorgefundenen Geschoß zeigten. Von x bis y, wo das Rohr im Mantel Spielraum hatte, konnte dasselbe der durch die Expansivkraft der Gase erzeugten Ausdehnung folgen, bei y aber, wo es in einem schmiedeeisernen Ring c fest eingekeilt war, machte dieser eine fernere Ausdehnung des Rohrs unmöglich und der durch die Gase weiter ausgedehnte Ring a mußte kurz vor dem Punkte y, wo seine Ausdehnung plötzlich gehemmt wurde, sich einklemmen und hier das Rohr abreißen, wobei zugleich die den Ring c mit dem Mantel verbindenden Schrauben losgerissen wurden. — Das vordere Ende des Rohrs wurde vom Mantel an in Einem Stück weit fortgeschleudert, und es wird angenommen, daß das Geschoß, darin festgeklemmt, gar nicht zur Mündung, sondern beim Niederfallen des quer liegend gefundenen Vordertheils rückwärts wieder hinaus weiter geschleudert ist. —

Um diese Beschreibung zu ergänzen und die richtige Auffassung einiger darin angegebnen Einzelnheiten zu befördern, sind die nachfolgenden Erläuterungen bestimmt.

1) Ueber das Verhalten des hintern Rohrtheils.

Der hinterste Theil des Gußstahlrohrs ist kurz vor dem Zündloch sowohl in der Richtung der Seelenaxe, als winklig auf dieselbe, gerissen, wobei die Schraube, welche durch den Mantel in das Rohr hineinging, an der Stelle, wo das Gewinde anfing, abriß, so daß das Gewinde in dem hievon betroffenen Rohrstücke sitzen blieb; der übrige

Theil des Rohrs bis zu dem Punkte, wo es in den schmiedeeisernen Ring eingekeilt war, ist in viele unregelmäßige Stücke gesprengt worden, die auf Entfernungen bis zu 450 Fuß zur Seite geschleudert wurden. Der gußeiserne Mantel ist in drei größere und viele kleinere Stücke gesprungen, und sind die ihm mitgetheilten Risse meistens in der Richtung seiner Längenaxe erfolgt.

2) Ueber das Verhalten des vordern ganz gebliebenen Rohrtheils und des Geschosses.

Der vordere Theil des Rohrs wurde nach dem Schusse in einer Entfernung von ohngefähr 70′ vom Mantel ab, dicht vor dem daselbst aufgeworfenen 20′ hohen Erdwalle, quer liegend gefunden. (Man sehe auf Taf. II. die Zeichnung Fig. 20 an, welche dies zu erläutern bestimmt ist). Das Geschoß selbst ist nicht in Stücke gesprengt, sondern nur sein vorspringender Rand*) abgerissen worden, wie man dies in Fig. 18 angedeutet hat, und ist dasselbe in der Richtung der Schußlinie, über den Erdwall weg, in das nahegelegene Gefangnenhaus geflogen. Nach dem Urtheil der anwesend gewesenen Sachverständigen kann das Geschoß nicht zur Mündung, sondern nur zum hintern Ende des abgerissenen Rohrstücks hinaus geflogen sein, was sich sehr leicht dadurch erklärt, daß sich das Rohrende nach seinem Abreißen in einer, durch die Schußrichtung gedachten, lothrechten Ebene gedreht hat, bis es auf den Erdwall aufgeschlagen und von da herunter gerollt ist.

Ferner ist das Abreißen des Randes am Geschoß nicht erst an der Stelle, wo das Rohr eingeklemmt war, geschehen, sondern man muß annehmen, daß der sich expandirende Ring, durch die Gewalt der Gase schneller vorangetrieben, als das viel schwerere Geschoß, von

---

*) Der, wie die Liederung eines Pumpen-Kolbens eingerichtete, elastische, schmiedeeiserne Ring ist unfehlbar schon bei der ersten, gegen das Geschoß erfolgten Einwirkung der Pulverkraft um so viel ausgedehnt worden, daß hierdurch der Spielraum vollständig geschlossen wurde. Ueberdies scheint durch den Druck, den dieser Ring mit seinem vordern Ende gegen das Geschoß ausüben mußte, dessen hievon betroffene Kante abgesprengt worden zu sein.

Neumann.

vornherein dieses Abreißen bewirkte, und daß die abgerissenen Stücke, welche sich vor dem Ringe festsetzten, wesentlich zum Sprengen des Rohrs beitrugen.

Bemerkungen des Unterzeichneten.

In vorstehenden, das bei Woolwich gesprengte Rohr betreffenden Mittheilungen befindet sich nur eine Stelle, mit welcher sich der Unterzeichnete nicht einverstanden erklären kann. Diese ist die, in der gesagt wird, daß das Geschoß, anstatt durch die Mündung, zum hintern Ende des vordern ganz gebliebenen Rohrtheils hinaus, über den Erdwall hinweg, in das nahe gelegene Gefangnenhaus geflogen sein soll. Wäre dies der Fall gewesen, so könnte dies nur dadurch denkbar werden, daß das Geschoß in diesem Rohrtheile vollständig stecken geblieben war und demnächst durch die Gewalt des Umschwungs, mit der sich der hier genannte Rohrtheil auf seinem Wege bis zum Erdwalle, mit seiner Längenaxe in der durch die Schußrichtung zu denkenden lothrechten Ebene verbleibend, um eine auf dieser senkrechte Axe gedreht hat, über den Erdwall hinweggeschleudert worden ist, nämlich durch die Fliehkräfte, welche durch die eben beschriebene Umdrehung im Geschosse selbst erweckt waren. Wie jedoch aus der nähern Betrachtung der Sache selbst hervorgeht, kann diese Umschwungskraft nur eine sehr geringe gewesen sein, während das Geschoß im Geschützrohr ganz ungemein festgesessen haben müßte und jede andere Erklärung. nach der Ansicht des Unterzeichneten, den Gesetzen entgegen sein würde, nach denen die Bewegung der betroffenen Körper erfolgen mußte.

Wie dem aber auch sein mag, als entscheidend über die Art, wie das Springen des Rohres herbeigeführt ist, betrachtet der Unterzeichnete den Umstand, daß der vordere ganz gebliebene Rohrtheil eine ziemlich ansehnliche Strecke nach vorwärts gerissen worden ist.

Geht nämlich im Augenblicke des Schusses das Geschoß, ohne an den Seelenwänden des Rohrs einen Widerstand zu finden, zu dessen Mündung hinaus, so kann keinem Theile des Rohrs durch den Schuß das Bestreben mitgetheilt werden, sich in derselben Richtung fort zu bewegen, in welcher das Geschoß zur Bewegung veranlaßt

wird. Im Gegentheil empfangen alsdann durch den gegen den Boden der Seele erfolgenden Rückstoß sämmtliche Theile des Rohrs das Bestreben, in gerade entgegengesetzter Richtung zurückzuweichen, während sich die Wirkung der Pulverkraft, in der Richtung senkrecht auf die Axe der Seele, an deren Wänden nach allen Richtungen hin aufhebt, so daß nach keiner dieser Richtungen, außer der durch das Zündloch veranlaßten, eine fortschreitende Bewegung des Rohrs oder seiner Theile eintreten kann, so lange dasselbe nicht zerspringt.

In Folge der Art, wie das Geschützrohr von der Pulverkraft in dem hier gedachten Falle angegriffen wird, nämlich in dem Falle, daß das Geschoß innerhalb der Seele nicht verkeilt oder in seiner Bewegung durch keinen an deren Wänden veranlaßten Widerstand gehemmt wird, springt dasselbe, wenn dies geschieht, jederzeit so, daß sein vorderer, der Regel nach ganz bleibender Theil ziemlich genau auf derselben Stelle liegen bleibt, auf der er sich vor dem Abfeuern des Schusses befand. Wer dem Sprengen von Geschützröhren beigewohnt hat, wird dies zu bestätigen veranlaßt sein.

Bei dieser Auffassung des Sachverhältnisses kann man auf die ungeheure Gewalt schließen, mit welcher innerhalb der Seele des bei Woolwich gesprengten Gußstahlrohrs das Geschoß während des Schusses verkeilt oder in seiner Bewegung gehemmt gewesen sein mußte, wenn man bedenkt, daß für diese Gewalt zunächst die Kraft der Bewegung als Maaßstab zu nehmen ist, mit welcher sich der vordere Rohrtheil in der Richtung der Bewegung des Geschosses ebenfalls fortschreitend bewegt hat, und welche in diesem Rohrtheile nur dadurch erzeugt sein konnte, daß sie ihm von derjenigen Kraft der Bewegung abgegeben oder mitgetheilt worden ist, die bereits im Geschosse selbst durch die auf dasselbe erfolgte unmittelbare Einwirkung der Pulverkraft hervorgerufen war. Ueberdies bleibt jene Gewalt noch durch den Widerstand zu bemessen, welcher der ersten, in der Richtung nach vorwärts vor sich gegangenen Bewegung des vordern Rohrtheils, innerhalb dessen Bruchfläche entgegen gesetzt war, ein Widerstand, für welchen auch nur einen annähernd richtigen Maaßstab aufzufinden, zur Unmöglichkeit wird.

Daß das Geschoß im vordern Rohrtheile nicht vollständig stecken geblieben zu sein braucht, ist mit der so eben gegebenen Erklärung ohne allen Zweifel vereinbar: „die dem Geschosse mitgetheilt gewesene Kraft der Bewegung hat nämlich den vordern Rohrtheil nach vorwärts gerissen und gleichzeitig den Widerstand oder die Hemmung überwunden, die es in demselben erfahren hat, und mittelst deren dies Vorwärtsreißen vor sich gegangen ist." Auch kann das Abreißen dieses Rohrtheils an der dem Erdboden zugekehrt gewesenen Seite begonnen haben und hierdurch dessen Umdrehung um eine auf seiner Längenrichtung senkrecht stehende Axe, so wie das Fortgehen des Geschosses über den Erdwall veranlaßt worden sein.

Hinsichtlich der Art und Weise, wie während des Schusses das Verkeilen oder Festschießen des Geschosses innerhalb des Rohres erfolgt ist, dürfte den oben gelieferten, nach der Ansicht des Unterzeichneten ganz sachgemäßen Erklärungen nichts hinzu zu fügen sein. Es ergiebt sich daraus die Lehre, daß es als nachtheilig zu betrachten bleibt, das vordere Ende des gußeisernen Mantels mittelst eines, das Gußstahlrohr ganz dicht umschließenden Ringes mit diesem in Verbindung zu bringen. Wird hierdurch die im Augenblicke des Schusses erfolgende Ausdehnung des hintern Rohrtheils, welche um so größer ausfallen muß, je geringer seine Metallstärken sind, an der davon betroffenen Stelle verhindert oder doch wenigstens auf eine plötzliche Weise ermäßigt, so können die Folgen davon nur um so schädlicher ausfallen, wenn das Geschoß eine ähnliche Einrichtung erhalten hat, wie das im vorliegenden Falle bei Woolwich in Anwendung gekommene. Dieses Geschoß aber verdient noch eine nähere Beachtung, und zwar ebensowohl wegen seiner Geeignetheit oder vielmehr Nichtgeeignetheit zum Gebrauch für die Prüfung der Haltbarkeit eines Geschützrohrs, als wegen des Zweckes, den mit ihm zu erreichen beabsichtigt sein kann.

In der ersten Beziehung verdient zunächst hervorgehoben zu werden, daß schon die bloße Verminderung des Spielraums der für ein Geschützrohr in Anwendung zu bringenden Geschosse die Einwirkung der Pulverladung gegen dasselbe ganz ungemein vergrößert, und daß auf das Gleichbleiben desselben eine große Aufmerksamkeit gerichtet werden muß, wenn es sich um die Anstellung vergleichsweiser Prü-

fungen der Haltbarkeit von Geschützröhren handelt. Dadurch, daß man für das bei Woolwich versuchte Gußstahlrohr den Spielraum durch die Anwendung eines elastischen Ringes für das Geschoß beseitigt hatte, war bereits der Maaßstab verloren gegangen, dessen man sich zur vergleichsweisen Beurtheilung seiner Haltbarkeit in Bezug auf bereits gemachte Erfahrungen zu bedienen hatte. Ueberdies war in Betreff dieses Maaßstabs von Hause aus eine Pulverladung von 25 Pfund mit einem Geschoßgewicht von 259 Pfund in Anwendung gekommen, während für die diesem Kaliber angehörigen Vollkugeln von 68 Pfund Gewicht, mit einem mittlern Spielraum von 0,125 bis 0,20 Zoll, bei dem 68Pfder von 95 Ctr. die stärkste Gebrauchsladung 16 Pfund, und bei dem von 113 Ctr. die stärkste Gebrauchsladung 20 Pfund beträgt, und hiebei das Springen dieser, aus Gußeisen gefertigten Röhre keineswegs zu den ganz seltenen Erscheinungen gehört. Rechnet man hiezu noch das vorstehend nachgewiesene Verkeilen oder Festschießen des Geschosses innerhalb des Gußstahlrohrs, was allerdings mit Bestimmtheit nicht vorher zu sehen, wohl aber zu vermuthen war, so ergiebt sich, daß sich über die Größe des Widerstandes, den dasselbe seinem Zerspringen entgegengesetzt hat; so wie über seine Haltbarkeit im Vergleich zu der der gewöhnlichen 68Pfder Röhre kein Urtheil abgeben läßt.

Daß auf die Gewinnung eines, durch die angeführten Umstände völlig verloren gegangenen, Maaßstabes, um ein derartiges Urtheil abgeben zu können, bei der ausgeführten Prüfung der Haltbarkeit des Gußstahlrohrs zunächst die Hauptaufmerksamkeit zu richten war, und hiernach die Anordnungen zu derselben getroffen sein mußten, wenn ihr so eben angegebener Zweck kein anderer sein sollte, bleibt hier besonders hervor zu heben. Damit in der Richtigkeit dieses Maaßstabes für das abzugebende Urtheil nach Möglichkeit keine Störung eintreten könne, wird man nach Kräften zu vermeiden sehr besorgt sein müssen.

Was im Besondern mit dem am hintern Ende des Geschosses angebracht gewesenen elastischen Ringe, oder durch die Aufhebung des Spielraums beabsichtigt gewesen ist, — kann nur auf unbestimmte Weise vermuthet werden. Erinnert man sich nämlich, daß bei cylindro-konoidalischen Geschossen mit schwach elliptischem Querdurchschnitt

auf die Richtung ihrer Längenaxe, welche zum Schießen aus Lancaster-Kanonen, deren Seele ebenfalls einen schwach elliptischen Querschnitt besitzt und mit diesem gewunden gebohrt ist, bestimmt gewesen sind, auf ihrer, dem Pulverstoße zugekehrten Grundfläche eine an die Wände der Seele dicht anschließende Filzplatte befestigt worden ist, welche in ihrem Anschließen an die Seelenwände durch eine darüber angebrachte Eisenplatte unterstützt war, so wird man zu glauben geneigt, daß jener elastische Ring einen ähnlichen Zweck haben sollte, als diese Filzplatte. Ueberdies kann man noch vermuthen, daß die Anwendung eines derartigen Ringes beabsichtigt wird, um Geschosse welche einen nicht ellyptischen Querschnitt auf die Richtung ihrer Längenaxe haben innerhalb der Seele eines Lancaster-Kanons zu veranlassen, der Windung derselben zu folgen. Daß aber durch eine bloße Beseitigung des Spielraums aus nicht gezogenen Geschützröhren noch lange nicht eine ähnliche Trefffähigkeit herbeigeführt wird, wie man sie aus gezogenen erreicht, und in dieser Hinsicht für jene die cylindrischen Geschosse mit abgerundetem Vordertheil vor den gewöhnlichen Kugeln eher Nachtheile als Vortheile haben, hat man seit langer Zeit als bereits außer Zweifel gesetzt betrachtet.

Doch abgesehen von jedem Zweifel in dieser Hinsicht kann man zu glauben geneigt sein, wie dies auch schon weiter oben bemerkt worden ist, daß der bei Woolwich mit einem Gußstahl-68Pfder ausgeführte Versuch wirklich mehr in einer Prüfung des dazu verwendeten Geschosses, als in der des Geschützrohrs selbst, habe bestehen sollen. Erwägt man indeß, daß man schwerlich daran gedacht haben kann, dieses 259 Pfund wiegende Geschoß mit 25 Pfund Ladung weder aus einem gewöhnlichen 68Pfder, noch aus einem Lancaster-Geschütze dieses Kalibers, für irgend einen Kriegszweck in Anwendung bringen zu wollen, und daß man, um das Verhalten des elastischen Ringes zu prüfen, mit weit leichteren Geschossen und kleineren Ladungen hätte beginnen und nur stufenweise zu schwereren Geschossen und größern Ladungen hätte übergehen müssen, so wird man den erwähnten Glauben wieder aufzugeben veranlaßt. Ueberdies hat der ganze Versuch keinesweges das Ansehen einer Geschoß-Prüfung, da für eine solche die erforderlichen Vorbereitungen zur Ermittelung der Schußweiten, der Trefffähigkeit, und überhaupt aller derjenigen Ergebnisse gänzlich

fehlen, welche dabei, außer der erforderlichen Haltbarkeit des Geschützrohrs selbst, in Betracht zu ziehen bleiben. Es kann sonach schließlich nur gefragt werden:

„durch welche sachgemäße oder artilleristische Ueberlegung man zu der Art der Ausführung des am 19ten November 1855 mit einem Gußstahl-68Pfder bei Woolwich angestellten Versuchs gelangt ist?"

Bis die hierüber noch zu erwartende Aufklärung erfolgt ist, wird diese Art der Ausführung für so manchen Artilleristen unbegreiflich bleiben, welcher ihre Entstehung weder in einem Mangel der zur Anstellung mit seiner Waffe erforderlichen, allerdings nicht blos beiläufig zu erwerbenden Kenntnisse, noch in einem bereits anderweitig*) in Zweifel gestellten Verdachte zu suchen geneigt ist, daß sich englische Artilleristen dazu hergegeben haben können, den hier besprochnen Versuch absichtlich so anzustellen, daß nach den dafür getroffenen Anordnungen das Rohr mit dem ersten Schusse springen mußte, um dadurch eine bloße Verdächtigung des ihrer Prüfung vorgegeben gewesenen Gegenstandes in den Augen von Nichtartilleristen oder mit dieser Art der Ausführung nicht bekannt gewordenen Artilleristen herbei zu führen.

Berlin, den 17ten Februar 1856.

Neumann,
Major à la suite des 7ten Artillerie-Regiments und Mitglied der Artillerie-Prüfungs-Kommission.

---

*) In der Allgem. Militair-Zeitung vom 29sten Dezember 1855 nach der „Allgem. Zeitung".

XIV.

Aufschlüsse und Notizen über die Militair-Verhältnisse Italiens.

Mitgetheilt von — ven.

(Als Fortsetzung und Ergänzung des Aufsatzes im Jahrgange 1855, 38ster Band, XVI.)

Seit meinem letzten Berichte kam mir die Uebersetzung ins Italienische des statistisch-militairischen Werkes über die europäischen Heere zu, in welcher der Herr Uebersetzer, ein piemontesischer Hauptmann, Emanuel Dotta, den italienischen Militairverhältnissen eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmet, indem er die Militair-statistischen Mittheilungen des Herrn d'Ayala uns im Auszuge giebt. Wir werden demnach denselben das entnehmen, was unser einleitender Artikel nicht enthielt, und Ihren geehrten Lesern sie nach unseren seither eingezogenen Erkundigungen ausführlicher behandeln. Eine erst kürzlich unternommene kleine Reise nach Turin, Florenz, Mailand und Venedig ließ uns die Bekanntschaft mehrerer italienischen Offiziere machen, so daß wir eigene Anschauungen an diese Notizen zu knüpfen im Stande sind. Es dürfte vielleicht möglich werden, daß wir später, wenn unsere Notizen vollständig sind, eine eigene Arbeit über die italienischen Militairverhältnisse geben, wo alsdann freilich

diese aphoristischen Angaben in einer logischeren Ordnung dem Leser vorgeführt werden. Dem Strategen, welcher Italien vom rein militairischen Standpunkte betrachten will, genügt eine trockene Aufzählung der vorhandenen Streitkräfte nicht, er will das Verhältniß der Oertlichkeiten, das Terrain und die **Wehrfähigkeit** kennen, wissen, über welcherlei militairische Anstalten, fortifikatorische Werke und endlich, über welche Geldmittel jeder Staat zu gebieten hat und welches endlich die Basen sind, auf die sich der Angreifer, wie der Vertheidiger stützen muß. Unsere heutigen Mittheilungen freilich dürfen sich dieses ausgedehnte Feld nicht wählen, sie sollen nur eine Uebersicht, einen Anhalt zu Betrachtungen bieten und dann an denjenigen Gegenständen haften, **welche spezielleres Interesse für die Leser des Archives haben.**

I. Das Königreich Neapel (beider Sizilien).

Dasselbe hat einen Flächeninhalt von 102,865 Q.-Kilometer, die Landesgrenzen sind 243,000 Kilometer, die Seegrenzen 1,38 lang. Die Staatseinkünfte erreichen die Höhe von 127 Millionen Lires (Francs), wovon 38 für das Landheer und 13 für die Marine verwendet werden, nach der Berechnung des Jahres 1854. Die Bevölkerung des Königreichs ist 8,578,009 Seelen; man berechnet, daß alljährlich 117,000 das konskriptionsfähige Alter erreichen, jedoch nur 12,829 unter die Waffen gerufen werden. Das Heer, welches hier auf Friedensfuß, unserer früheren Angabe entgegen, mit 90,837 Mann und mit 130,907 auf Kriegsfuß angegeben wird, ist aus zweierlei Kategorien gebildet, solchen, welche 8, und solchen, welche 5 Jahre zu dienen haben. Wir hatten irrigerweise nur 10 statt 20 Linienregimenter Landestruppen angegeben, was unsere Differenz erklärt*).

Das Bataillon der Zappatori ist mit 1440 Mann angegeben. Die Raketiere und Pontoniere sind mit 260, die Kunstfeuerwerker mit

*) Wie wir erfahren, hat die neapolitanische Regierung beschlossen, ein nationales Korps leichter Berginfanterie zu errichten, ähnlich der piemontesischen Bersaglieri. Dasselbe soll namentlich in Kalabrien rekrutirt werden und auch darnach seinen Namen tragen (Cacciatori calabresi).

Anm. d. Verf.

300 Mann aufgeführt, somit unseren früheren Angaben für das betreffende Bataillon entsprechend. Die Mannschaft der Artillerie vertheilt sich auf folgende Weise (ich hatte deren Stärke nur summarisch angegeben), ohne Rücksicht auf Offiziere: reitende Artillerie 222, nationale Fußartillerie 2560, schweizerische Fußartillerie 222 Mann; die 20 Kompagnien Festungsartillerie 3200 Mann. Ferner finden wir noch ein Regiment Marineinfanterie mit 2240 und 16 Reservekompagnien mit ebenfalls 2240 Mann erwähnt. Es gehören wohl hieher noch zur Vervollständigung die 150 Pompiers (trombai).

Bezüglich der Marine haben wir einige nähere Details über die Mannschaft und Offiziere zu geben, da unsere früheren Notizen in dieser Beziehung sehr unvollständig waren. Wir finden 1536 Marinekanoniere, 1 Kompagnie Kunstfeuerwerker des Marineparks mit 150 Mann, 114 Offiziere der Marine (die Marine-Garden nicht gerechnet) und 8 Marine-Ingenieurs. Es dürfte ebenfalls von Interesse sein, hier noch anzufügen, mit wieviel Geschützen die Kriegsfahrzeuge versehen sind: die 2 Liniensegelschiffe (Vesuvio und Monarca) mit 80 und 84, die 5 Segelfregatten (unsere früheren Angaben harmoniren mit den uns vorliegenden nicht vollständig, die Letzteren sind aus authentischer Quelle, indessen meine früheren auf Privatmittheilungen beruhten) mit 40, 48, 46, 48 und 46 (Partenope, Regina, Amalia, Isabella, Urania), 12 Dampffregatten von 300 Pferdekraft mit je 10 (Tancredi, Ruggiero, Sannita, Carlo III., Guiocardo, Archimede, Ercole, Roberto, Ettore Fieramosca, Torquato Tasso, Victis oder Fulminante), 2 Segelkorvetten mit 22 und 14 (Cristina, Etna), 4 Dampfkorvetten mit 8 und 6 (Stromboli, Miseno, Palinuro, Ferdinando II.), 2 Segelgoletten mit 14 (Sibilla, Sfinge), 14 Dampfschiffe, von denen 3 ohne Artillerie, eines mit 8 Karonaden, die übrigen mit 6 und 4 Kanonen, 4 von diesen haben 200 Pferdekraft, eines 120, zwei 50 und eines 40; 5 Pfahlbriggs mit je 20 Kanonen. Außerdem zählen hieher noch die Kanonenboote, Strander u. dgl. kleinere Fahrzeuge, deren wir 50 aufgeführt finden. In neuester Zeit soll noch die Marine mit mehreren Fahrzeugen vergrößert werden.

Wir kommen nun zu den Administrations- und Instruktionspersonalen und Anstalten, deren Aufführung von Wichtigkeit ist, da sie dem Leser einen tieferen Blick in das eigentliche Militairwesen bieten.

Das Ministerium des Krieges und der Marine zählt mit dem Minister selbst 103 Offiziere, die zwei General-Kommandantschaften in Neapel und Palermo 40, die General-Intendanz des Heeres mit dem Intendant und Viceintendant 120; Inspecteurs aux revues und Kriegskommissaire 1. und 2. Klasse sind es 30. An der Militairwaisenanstalt sind 50 Offiziere angestellt; dann finden wir 58 Artilleriewarte, 60 Geniewarte, 73 Gießer, Konstrukteurs, Zeichner, Schreiber, Kontrolleure, Revisoren 2c. für die Waffenwerkstätten, 56 Batteriewächter und Förster. Die Generalintendanz und das Marinekommissariat zählt 120 Personen, 22 Kommandanten der Land- und Marinehospitäler, das von der Marine abhängige Telegraphenkorps ist aus 251 Personen gebildet. Ferner bestehen 24 General-Direktionen von Militairhospitälern, in denen 221 Aerzte, Chirurgen und Apotheker, 118 Kontrolleure und Verwalter und 15 Veterinairs angestellt sind. Kapellane zählt man nur deren 130. Der höchste Militair-Gerichtshof (als dessen Präsident 1 Generallieutenant, 8 ordentliche und 6 außerordentliche Richter, Generale) und die Chancellerie zählen 24, der Martial-Marine-Gerichtshof 8 höhere Offiziere; Präsidenten und Kommissaire des Königs bei den Garnisons-Gerichtshöfen sind es 50; Provinz-Kommandanten 22, Platz-, Fort- und Kastell-Kommandanten 23. Es kommen dann noch 7 Platzmajore, 108 Platzadjutanten, 138 Wächter und Schloßhauptleute der festen Plätze, Kastelle und Forts. Die Remonte-Giunta zählt 10 Offiziere und ist von einem Generale präsidirt.

Die Militair-Instruktionsanstalten haben wir nur zum Theil erwähnt. Wir haben namentlich die Militairanstalten der Landmacht nachzutragen, deren bedeutendstes das im Jahre 1769 unter dem Namen Militair-Akademie gegründete Kollegium in Neapel ist, in welchem sich die Pagen des Königs und der Königin befinden, es zählt 170 Zöglinge und ein Personal von 93 Leuten mit dem Kommandanten, den Offizieren, Direktoren, Professoren, Kapellanen, Aerzten, dem Maschinisten und dem Dienstpersonale (34). Die ehemals in Neapel, seit 1849 in Gaeta befindliche Militairschule hat 160 Zöglinge, 20 Offiziere, 16 Professoren und ein Dienstpersonal von 34 Mann. Die Marine-Akademie hat 40 Schüler, 6 Offiziere und 19 Professoren;

das Kolleglum der Marinezöglinge hat deren 50, 3 Offiziere und 6 Professoren; die Schule für die Schiffsjungen zählt deren 56. Außerdem finden wir noch eine Maschinistenschule, welche 1841 in Pietrarsa gegründet wurde und 38 Schüler und Professoren zählt und endlich das 1808 gegründete topographische Bureau, das mit seinem ganzen Personale, Offiziere, Astronom, Ingenieuren, Zeichnern, Kupferstechern, typographischen Setzern, Lithographen und Druckern nur 62 Mann stark ist.

Ehe wir unsern statistischen Blick über Neapel beenden, müssen wir noch der Fabriken und Waffenplätze gedenken. Wir setzen denselben die Hospitäler voraus; es sind deren 23, von denen allein 3 in Neapel, für die Marine sind es nur 4, die übrigen für das Landheer. Ein Landarsenal befindet sich in Neapel, Reparaturwerkstätten (4) in Palermo, Messina, Gaeta und Capua; Seearsenale sind es 2, in Neapel und Castellamara, von denen Ersteres 1577 begonnen wurde. Dann haben wir 2 Werften (die von Castellamare für größere Schiffe, wurde 1823 gebaut), den Bassin von Neapel erwähnten wir früher, einen Seilgang in Castellamare (1854 errichtet), Broncegießerei mit einer durch Dampf getriebenen Bohrmaschine in Neapel, Hochöfen und Eisen-Hammerwerke in Mongiana und der Ferdinandea in Calabrien, Reverberiröfen in Neapel, eine Arbeiterwerkstätte in Barletta, eine solche (mit Gießerei, Eisenwerk und Werkstätte) für die Marine in Pietrarsa; eine Hauptwaffenfabrik in Torre dell'Annunziata, welche 1758 gegründet wurde; es werden hier manchmal gegen 1000 Waffen monatlich fabrizirt, in Lancusi (Provinz Salerno) und Neapel sind Succursale für diese Fabrik. Die Pulvermühle, welche 1650 in Torre dell' Annunziata am Fuße des Vesuvs errichtet wurde, ist nun seit 1854 aus natürlichen Gründen nach Scafati verlegt (ebenfalls am Sarno); die andere befindet sich bei Palermo. Waffensäle oder Zeughäuser hat das Reich 4, die zwei in Neapel enthalten 360,000, das von Gaeta 40,000 und das von Capua 33,000 (22,000 Feuer- und 11,000 blanke) Waffen. Ein chemisches und mineralogisches Kabinet ist der Gießerei beigegeben. Von den 7 Pulvermagazinen ist das von Baia bei Neapel das größte, es enthält 20,000 Millionen Kilo Pulver.

Wir finden 6 Bagni di pena (Gefängnisse) in Neapel, Castellamare, Gaeta, Pescara, Brindisi und Messina; eine Hengsterei in Barra, einer Vorstadt von Neapel. Trotzdem man dem Königreiche Neapel stets vorwirft, daß die Wissenschaft wenig gehegt werde, so sind doch durch zahlreiche Bibliotheken den Offizieren die Mittel zu einer militairischen Ausbildung geboten. Wir finden so die 2 Armeebibliotheken in Neapel und Palermo, welche den topographischen Büreaus zugetheilt sind und von denen jene von Neapel 26,000 Bände und 7000 Karten enthält; die Marinebibliothek in Neapel zählt 13,000 Bände, die Artillerie-Bibliothek daselbst 1500 Bände, die Bibliothek der Militair-Ingenieure in Neapel 2600 Bände und ein reiches Archiv; 1832 wurde eine Bibliothek für die Militairhospitäler gegründet, die jetzt 1600 Bände zählt; die im Jahre 1840 vom General Desauget gegründete Unterrichtsbibliothek in Nocera darf hier ebenfalls nicht vergessen werden. Allein dafür sind denn die übrigen Garnisonen wenig bedacht und leider fühlt man in denselben das Bedürfniß einer theoretischen Bildung sehr wenig, so daß wir nur bei den Spezialwaffen ein militair-wissenschaftliches Streben und auch hier nicht von besonderer Wichtigkeit finden. Von den zwei astronomischen Observatorien in Neapel, befindet sich das eine im topographischen Büreau, das andere in dem Marine-Gebäude unter der speziellen Direktion eines Schiffskapitains. Die 14 Artillerie-Direktionen befinden sich im Arsenale, der Gießerei, der Waffen-Montirung, der Waffenfabrik, in Mongiana, Neapel, Capua, Pescara, Reggio, Barletta, Messina und Syracus, die 9 Geniedirektionen in Neapel, Capua, Gaeta, Pescara, Cotrone, Barletta, Palermo, Messina und Syracus. Die 3 in Unterdistrikte getheilte Marinekreise sind: Neapel, Reggio und Bari; die Hauptgarnisonen: Neapel, Palermo, Messina (mit Detachement nach Reggio in Calabrien), Caserta und Santa Maria, Capua, Gaeta, Nocera (mit Detachement nach Avellino), Aversa, Nola, Syracus, Pescara (mit Detachement nach Civetella del Tronto), Chieti, Quartier Nostri in Portici, Taranto und Massa. Mit wenigen Ausnahmen gruppirt sich demnach die Hauptmilitairmacht um die Hauptstadt Neapel, an den Küsten hin, indessen das Innere des Landes weniger berücksichtigt ist, eine Einrichtung, welche die Regierung zu fortwährender Entsendung mobiler Kolonnen in die calabrischen und



sizilischen Provinzen nöthigt und sie zur Aufstellung eines so zahlreichen Gendarmeriekorps zwingt.

Das neapolitanische Reich zählt 6 Festungen ersten Ranges: Neapel, Gaeta, Capua, Palermo, Messina und Syracus und deren 9 zweiten Ranges: Sant' Elmo, Castel Nuovo, Pescara, Taranto, Civitella del Tronto, Castellamare di Palermo, die Citadelle von Messina, Trapani und Augusta. Wir werden in unserer späteren speziellen Besprechung sowohl die Bedeutung dieser Festungen, als das Vertheidigungs-Verhältniß des Königreichs überhaupt näher besprechen.

II. Das Königreich der sardinischen Staaten.

Die Oberfläche des Staates ist 75,233 Q.-Kilometer, die Seegrenzen sind 333, die Landgrenzen gegen Oestreich 222, gegen die Schweiz und Frankreich 949 Kilometer. Die Staatseinkünfte belaufen sich auf 125 Millionen Lires, von denen 33,054,257 auf das Landherr und 4,183,688 auf die Marine verwendet werden. Die Bevölkerung ist nach der Zählung von 1848: 4,918,855 Seelen stark, von denen jährlich 52,746 das konskriptionspflichtige Alter erreichen, jedoch nur 12,000 wirklich unter die Fahnen treten d. h. 1700 auf 8 Jahre 7000 auf 5, 2000 außerordentlich, 1680 freiwillig. Der Friedensetat ist hier 2550 Mann höher angegeben, als wir ihn gaben; im Uebrigen stimmen die Angaben mit geringen Differenzen überein.

Bezüglich der Marinemannschaft muß hier noch angefügt werden, daß das Korps der Real Equipaggi auf 3600 Mann Kriegsetat gebracht werden kann. Die Fahrzeuge werden hier in folgender Reihe aufgeführt, als: die 2 Dampfräderfregatten Governolo und Costituzione, der Schraubendampfer Carlo Alberto, der Carlo Emanuele; die 4 Segelfregatten: San Michele mit 62, Des Geneys und Baroldo mit 44, Euridice mit 32 Kanonen; 2 Segelkorvetten: San Giovanni mit 32, Aquila mit 18 Kanonen; 3 Dampfkorvetten: Mozambano, Tripoli und Malfatano; 5 Segelbrigantinen; Colomba und Eridano mit 16, Damo mit 14, Aurora und Stafetta mit 12 Kanonen; die 3 Dampfbrigantinen: Authion, Ichnusa und Gulnara; und 9 Kanonenboote.

Kriegs- und Ministerium weisen eine Anzahl von 191 Offizieren nach; der permanente Kriegs-Kongreß zählt 14 Generale, 3 Obersten, 1 Major und 1 Hauptmann; der permanente Marinerath 2 Generale, 2 Obersten und 1 Oberstlieutenant; bei der Militair-Intendanz und den Kommissariaten sind 112 Offiziere beschäftigt; Kommissaire und Unterkommissaire des Genies mit den 2 Schätzungskommissairen für Festungen und Militair-Fabriken sind es 59, Assistenten 120; Kommissaire und Unterkommissaire der Artillerie 15 und Assistenten ꝛc. 63; das Marinekommissariat zählt 26 Personen; dann haben wir 26 Hospital-Direktoren, 175 Aerzte und Pharmaceuten, 27 Seeärzte; 56 Kapellane, ein Auditoratspersonal von 40 Personen u. dgl. m.

Die 5 Hauptmilitairdivisionen des Staates sind: Turin, Genua, Alessandria, Chambery und Cagliari, die 2 Unterdivisionen Novara und Nizza. Das Reich hat 50 Provinz-Kommandanten über die 50 Provinzen und ebensoviel Ausbebungs-Kommissaire; dann 22 Hafen-Kommandanten, 23 Küsten-Kapitains, 7 Platzmajore, 112 Adjutanten in diesen Plätzen ꝛc.; endlich die Pferderemonte mit einem Personale von 59 Personen. Das Militair-Schulwesen ist nun folgendermaßen organisirt: die 1815 in Turin gegründete Militair-Akademie zählt 23 Offiziere, 31 Schüler und mit Professoren, Bibliothekar und Dienstpersonale 165 Personen; die Marine-Akademie zählt 6 Offiziere, 21 Professoren und Meister und 56 Schüler; die Ergänzungsschule für die Spezialwaffen in Turin 1 Direktor und 11 Professoren und 15 Zeichner, Kupferstecher des Generalstabes; das Kollegium für Militairsöhne in Racconigi (im Jahre 1834 gegründet) 13 Offiziere, 18 Lehrer und 300 Schüler; die den 6ten Mai 1850 gegründete Infanterie-Schule in Jorea 96 Offiziere; die den 20sten November 1849 gegründete Kavallerie-Schule in Pinerolo 66 Offiziere; die Militair-Musikschule in Asti 60 Schüler; das Militairtöchterasyl (im Jahre 1779 gegründet) 40 Kostgängerinnen. Was wir hier an allgemeinen Erziehungsanstalten mangeln sehen, im Vergleich mit Neapel, das wird bei weitem durch die Instruktion in den Regiments-Schulen ersetzt. Die Administration ist übrigens in den sardinischen Staaten einfacher und dadurch auch das Personale im Vergleiche mit Neapel weit geringer; das Beispiel Frankreichs und Deutschlands hat hier viel gewirkt und das Streben ist reger, als in Neapel.

Die sardinischen Staaten zählen 8 Divisions-Hospitale (für das Militair; wir haben hier keine anderen im Auge), von welchem 5 im Piemontesischen, 1 auf Sardinien und eines in Savoyen; Außerdem bestehen noch 24 Succursal-Hospitale. Die 3 Landarsenale sind in Turin, Genua und Cagliari; in Alessandria befindet sich eine Restaurationswerkstätte; in Genua das Seearsenal, die Schiffswerfte an der Flußmündung und der in unserem letzten Bericht erwähnte Bassin. Die Gießerei und Bohrwerkstätte befinden sich in Turin und in Valdocco die Waffenfabrik, woselbst im Jahre 1854 von einer Kompagnie Arbeiter 6000 Feuerwaffen verfertigt wurden; in Genua ist nur eine Werkstätte für Waffenreparaturen. Zwei Pulvermühlen des Staates befinden sich in Genua und in Cagliari und die dritte, welche sich in Turin befand, jedoch in die Luft sprang, wird nun nach Cuneo an den Zusammenfluß des Gesso und der Stura oder vielmehr bei Veneria kommen. Die zwei Bombardier-Laboratorien sind in Turin und Genua, das chemisch-metallurgische Laboratorium in Turin, woselbst sich auch das **Laboratorio di precisione** befindet. Waffensäle sind in Turin, Genua und Alessandria; die Militair-Lithographie ist natürlich in Turin, das Montur-Magazin in Chieri ist reich mit Allem versehen, was zur Ausrüstung der Soldaten, außer der Armatur, nöthig ist. Das Militairstrafgebäude ist in der Festung Alessandria und außerdem noch Bagni in Genua, San Bartolomeo in Cagliari und in Capraia. Der Staat hat 3 Hengstereien.

An Bibliotheken sind wir reich versehen. Wir nennen vor Allem die Königliche Bibliothek, welche von K a r l A l b e r t gegründet wurde und in wenig Jahren reich geschmückt war mit Büchern, periodischen Schriften, geographischen Karten und etlichen Coderen von 500. Die Bibliothek des verstorbenen Herzogs von Genua *), welcher seiner Zeit die

---

*) Im Augenblicke, da wir diesen Artikel schließen, kommt uns die in Turin erscheinende „**Rivista encyclopedica**" (Heft 12, 1855) zu, welche einen interessanten Artikel des bekannten Militairschriftstellers M a r i a n o d'A y a l a über die Bibliothek des verstorbenen Herzogs von Genua enthält. Es enthält diese Bibliothek 600 Manuskripte, von denen allein 400 in italienischer und in französischer Sprache, aber in Italien geschrieben sind. Es muß wirklich bei Durchlesung der Darstellung d'A y a l a's erstaunen, mit welchem Fleiße diese reiche Bibliothek gesammelt wurde, in welcher kein Werk von Bedeutung fehlt, das Italien,

Bibliothek Cesare Saluzzo (bekannt durch seine Militairgeschichte Piemont's) einverleibt worden war, ist reich an Coderen und Manuskripten. Die Bibliothek der Militair-Akademie wurde 1836 durch die schätzbaren militairischen Werke, meistens fortifikatorische, des Ritters Luigi Marini von Rom bereichert. Unter dem Namen Bibliothek der Spezialwaffen wurden neuerdings die 3 Bibliotheken und Museen der Artillerie in Turin, Veneria und Genua (im Ganzen 3487 Bände mit reichen Manuskripten stark) mit der Geniebibliothek und dem Archiv des Generalstabs vereinigt und im Arsenale in Turin aufgestellt. Die Bibliothek der Kavallerieschule in Pinerolo zählt 200 Bände, ebenso jene der Infanterieschule in Jorea.

Der Garnisonen sind es 21; Festungen ersten Ranges 2: Genua und Alessandria, Erstere auf dem rechten Ufer des Tanaro, ist einer der wichtigsten strategischen Punkte Italiens; Festungen zweiten Ranges 2: Casale und Savona, von denen besonders die Erstere als Verstärkung Alessandria's dient, indem sie am rechten Ufer des Po's gelegen, in Verbindung mit Alessandria, die Hauptstadt Turin deckt. Doch wir werden noch spezieller die Wichtigkeit der festen Plätze Italiens besprechen in einem späteren Artikel. Citadellen sind es deren 2: diejenige von Turin auf dem linken Ufer des Po, und jene von Alessandria auf dem linken Ufer des Tanaro, von der Bormida bespült. Die 5 Alpenforts sind: Leseillon im Arc-Thale, Fenestrelle

---

gleichviel in welcher Epoche, hervorbrachte. Wo durch die Schwierigkeit der Erschaffung dem Besitzer die Erhaltung eines Exemplars unmöglich war, ließ er sich Copien anfertigen, um seine Bibliothek zu ergänzen. Auf diese Weise finden wir in ihr alle interessanten Werke, welche andere Bibliotheken Italiens und auch des Auslandes enthalten. Allein die Stellung des verstorbenen Inhabers erlaubte ihm die Beschaffung mancher interessanten Relation, welche nur in dieser Bibliothek zu finden ist. Dieselbe ist jedoch als Militairbibliothek in jeder Beziehung noch besonders reich und interessant; die Militairgeschichte, die Kriegskunst von der älteren Zeit bis auf unsere Epoche, die Artilleriewissenschaft, die Militairarchitektur, das Marinewesen, die Jurisprudenz, das Administrationswesen, die Reitkunst und Veterinärkunde, die Militairarznei-Wissenschaft, die ritterlichen Künste, Philologie, Bibliographie 2c., alle finden wir hier vertreten. Auch eine große Anzahl geographischer, chorographischer und topographischer Karten zieren diese Sammlung, so z. B. finden wir über England über 100 Karten.

Anm. d. Verf.

in dem Pragelas-Thale, Exilles im Thale der Dora Riparia in Verbindung mit der Hochfeste Serre la Garde, Bard im Aosta-Thale und Vinadio in dem Hochthale der Stura. Apenninen-Fort ist nur das eine: Gavi. (Die 8 Forts um Genua gehören speziell zu dieser Festung und können hier nicht besonders aufgeführt werden.) Seeforts sind es 11 und zwar: Vinadio bei Savona, Ventimiglia an den Mündungen der Roga, San Remo, Montalbano, auf den Höhen von Nizza und Villafranca, das von Villafranca selbst, Santa Maria im Golfe von Spezia, Alghieri in Sardinien und dann die 4 Forts auf der Insel der Maddalene: San Giorgio, San Stefano, San Vittorio und San Carlo. Militairischer Küstenposten, Thürme und Küstenbatterien sind es 60. Von Militair-Seehäfen oder Darsena werden jener von Spezia, Aranci in Sardinien, Genua und Villafranca genannt. Lazarethe zählt man endlich 5.

(Schluß folgt.)

Inhalt.

		Seite
IX.	Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie	87
X.	Neues Gewehrschloß	122
XI.	Eine Feldlaffete von Blech nach dem Vorschlage des Major Zboinski der Königlich Belgischen Artillerie	125
XII.	Parallel-Kasematten, als Mittel gegen Erdfeuchtigkeit	149
XIII.	Ueber zwei im Jahre 1855 in Frankreich und England versuchte Gußstahl-Geschützröhre aus der Fabrik des Herrn Friedrich Krupp bei Essen	157
XIV.	Aufschlüsse und Notizen über die Militair-Verhältnisse Italiens. Mitgetheilt von — pen. (Als Fortsetzung und Ergänzung des Aufsatzes im Jahrgange 1855. 38ster Band XVI.)	169

XV.

Kurze Notizen über die persische Armee.

Nach italienischen Quellen mitgetheilt von v. — pen.

Das persische Heer besteht aus regulärer und irregulärer Infanterie, irregulärer Kavallerie und regulärer Artillerie.

Die reguläre Infanterie (Serbaz) zählt 82 Regimenter, von denen ein Theil das permanente Heer, der andere nach deutschem Muster die Reserve bildet. Ersterer besteht aus 3 Garden- und 32 Linien-Regimenter; jedes Regiment (Foudsch) hat 10 Kompagnien (Dusteh) und zwar 1 Kompagnie Grenadiere (Dusteh-Canadaren, 1 Kompagnie Jäger (Dusteh-mekh-Buran) und 8 Füsilier-Kompagnien (Dusteh-Serbaz), die Kompagnie ihrerseits zählt 1 Kapitain (Sultan), 1 Lieutenant (Naib-i-awal), 1 Unterlieutenant (Naib-i-Duwum), 5 Sergeanten (Serdschoga), 10 Korporale (Deh-Baschi), 1 Pfeiffer (die Flügel-Kompagnien jedoch je 1 Trompeter), 100 Gemeine (Serbaz). Der Regimentsstab ist auf folgende Weise zusammengesetzt: 1 Obrist (Serdschung), 1 Oberstlieutenant (Yawar-Awal), 1 Major (Yawar-Duwum), 2 Adjutanten, 1 Arzt (Dscherah), 1 Rechnungsführer, 1 Schatzoffizier (Mirza) und 1 Bagageoffizier (Tablidar). Die ganze Stärke eines Regimentes ist somit 1200

Mann; die 35 Regimenter geben somit eine Stärke von 42,000 Mann, die 47 Reserve-Regimenter erreichen nach derselben Organisation die Stärke von 56,400 Mann. Somit ist die reguläre Infanterie 98,400 Mann stark. Die Garde-Regimenter, deren wir Erwähnung gethan, sind 1 Grenadier-Regiment (Banaderan-Khassa), meistens aus Christen und Flüchtlingen bestehend, das alte Garde- und das neue Garde-Regiment von Caramonia.

Diese Truppen sind theils mit englischen, theils mit persischen Gewehren mit Bajonet versehen und es muß hier erwähnt werden, daß diese Letzteren vorzüglich sind.

Die irreguläre Infanterie (Tufunghis) besteht theils aus einer Art Milizen, theils aus den an den Grenzen stehenden Kontingenten; sie ist etwa 80,000 Mann stark, allein noch mit Steinschloß-Gewehren bewaffnet. Nur selten wird diese Mannschaft zum Dienste im Felde berufen und dann sorgen sie selbst für ihre Bewaffnung und Kleidung empfangen keinen Sold, sondern nur Lebensmittel und Munition; allein als Ersatz genießen sie der stillschweigenden Erlaubniß zum Plündern.

Bei der Kavallerie finden wir ausnahmsweise 10,000 Garden des Königs als regulär, alle übrige Reiterei ist irregulär. Man gab sich alle erdenkliche Mühe, sie unter europäischen Offizieren zu organisiren; allein vergebens. Die irreguläre Kavallerie theilt sich nach den verschiedenen Stämmen und erreicht die Höhe von etwa 190,000 Mann, somit kann Persien mit der Garde 200,000 Reiter zusammenbringen. Die Stämme weisen nun je folgende Stärke auf: Korasan 45,000, Fars, Kerman und Arabistan 50,000, der Baschtiaris 15,000, Kurdistan 20,000, Irak-Ajemi 20,000 und Azerbijan 40,000, somit die erwähnten 190,000 Reiter. Diese Masse von Reitern der verhältnißmäßig so schwachen Infanterie gegenüber ist natürlich, da in Persien, namentlich an den Grenzen, fast jedes Individuum beritten ist. Außerdem kosten sie dem Staat nichts, da sie sich montiren und equipiren, keinen Sold erhalten und im Kriege nur mit Lebensmitteln für sich und ihre Pferde versehen werden und auf Plünderung angewiesen sind. Sie sind von ihren Khans und dessen

Offizieren geführt, welche in den Stämmen von den Scheiks erwählt werden.

Die Garde wird in Gholam-i-Pych-Ehidmut, die Gardes du Corps des Königs, und Gholam-i-Schal unterschieden.

Die Reiter Persiens sind reich bewaffnet; sie tragen Karabiner, krummen Säbel, ein langes Stilet und ein Paar Pistolen. Ihre Pferde sind gut und dauerhaft.

Die Artillerie zerfällt in reitende Artillerie und solcher auf Kameelen. Die Erstere ist nach englischem Muster in Batterien getheilt, die Letztere hat einige Aehnlichkeit mit der sardinischen Berg-Artillerie, nur werden die Geschütze von den Kameelen getragen.

Die reitende Artillerie besteht aus 3 Regimentern, von je 8 Batterien, mit 162 Offizieren, 3258 Unteroffizieren und Soldaten und 4368 Pferden. Als Reserve sind nur 3 Batterien mit 600 Mann und etwa die gleiche Anzahl Pferde vorhanden, so daß wir eine Gesammtstärke der Artillerie haben von etwa 4000 Mann, 5000 Pferde und 162 Feldgeschützen. Die Batterie hat 5 Kanonen und 1 Haubitze; bei den Positionsbatterien sind 12pfder Kanonen und 24pfder Haubitzen; bei den leichten Batterien 9-, 6- und 3pfder Kanonen und 12pfder Haubitzen. Jede Batterie hat 9 Munitionskarren für die Kanonen und 2 für die Haubitzen, je ein Karren Raketen und ein Karren Reserve. Die 12- und 9pfder Kanonen, so wie die 24pfder Haubitzen sind mit 8, die leichten Geschütze und die Karren mit 6 Pferden bespannt, so daß durchschnittlich auf die Batterie 182 Pferde kommen.

Das Korps der Zumburchis besteht aus 4 Kompagnien von je 50 Mann mit 1 Hauptmann und 2 Lieutenants. Jeder Mann reitet ein Kameel und hat seinen Zumburuk mit einem Gerüste zum Aufrichten, welches auf dem Vordertheile des hölzernen befestigt ist. Dieses Geschütz hat fast die Form einer kurzen Muskete und schießt Kugeln von 13 Unzen. Das ganze Gewicht mit dem Zumburchi und der Munition, das das Kameel zu tragen hat, ist 450 Pfund. Für je 2

Zamburaks ist noch ein Reservekameel für Munition. Es bilde dieses Korps die Lieblingswaffe jedes Scheiks, weshalb auch nichts versäumt wird, um es stets in gutem Stande und komplett zu erhalten.

Die Bewaffnung sämmtlicher Artillerie-Mannschaft besteht aus einem Säbel und einem Paar Pistolen.

XVI.

Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie.

(Fortsetzung.)

C. Untersuchung des Rohres nach der Probe.

Nach der Schußprobe wird das Geschütz untersucht, um zu erforschen, ob in ihm neue Fehler entstanden, oder die alten sich vergrößert haben; die Seele wird, wie oben auseinandergesetzt, an allen den Stellen untersucht, auf denen vor der Probe Messungen stattgefunden haben, und wenn sich eine Erweiterung der Seele oder eine Grube bei fertig gebohrten Geschützröhren von mehr als 3 Punkten (0,349''') oder bei noch nicht ganz ausgebohrten von solcher Tiefe zeigt, daß sie durch das vollständige Ausbohren nicht beseitigt wird, so wird das Rohr verworfen; sind durch das Anschießen Unebenheiten entstanden, die dem Abdruck nach zu schließen, nach dem vollständigen Ausbohren nicht tiefer als 3 Punkte (0,349''') sein werden, so wird das Rohr nicht verworfen.

Ein Rohr wird nicht abgenommen, wenn sich an irgend einer Stelle eine Furche, eine Spalte oder eine Ausbauchung zeigt, sowie wenn die Gruben, Gallen und Blasen über die vorher angegebenen Grenzen, und wenn Risse, die um Zinnflecke schon vorher bemerkt waren, sich überhaupt nur irgend wie erweitert haben; endlich, wenn die Schildzapfen sich verbogen haben. Wenn im Zündkanal sich

Ausbröckelungen oder Gruben zeigen, oder wenn sich der Zündlochstollen vom Rohrkörper trennt, so muß ein neuer Stollen eingeschraubt und das Rohr einer Probe mit 3 gewöhnlichen scharfen Schüssen unterworfen werden.

Die Geschütze, die nach der Probe für gut erkannt sind, werden nun vollständig fertig gemacht. Alle Gruben, wo sie nur sein mögen, sowie alle Gallen von mehr als 3 Punkten (0,349''') Tiefe in der Seele, müssen mit Schrauben zugemacht werden, die in der Seele aus Kupfer und in der Oberfläche des Rohres aus Stückgut gemacht sind; die kleinern Gallen an der Oberfläche des Rohres bleiben ohne Vermachung; in der Seele werden sie, wenn unter 3 Punkte (0,349''') tief, nur ausgeglättet.

D. Letzte Untersuchung der Röhre.

Hierbei wird die nun vollkommen ausgebohrte Seele nach den oben angeführten Regeln untersucht. Es werden die Abmessungen und Lage der Ansätze für den Aufsatz und die Körner untersucht; sie müssen richtig angebracht sein, der untere Rand des Visireinschnitts im Ansatz und der oberste Theil des Kornes muß bei allen Kanonen und Einhörnern, bei horizontaler Lage der Schildzapfenachse, in der senkrechten Ebene durch die Seelenachse und genau parallel zu ihr liegen. Die Mittellinie der Lager für die Zapfen des Aufsatzes muß sich in der Ebene des tiefsten Punktes des Visireinschnitts befinden und senkrecht auf seiner Richtung stehen. Die Abflachung am Zündloch muß in ihrer ganzen Ausdehnung horizontal sein, wenn nämlich Seelen- und Schildzapfenachse horizontal liegen.

Wenn bei der Abnahme sich auf dem Geschütz Fehler befinden, die, obgleich außerhalb der gestatteten Grenzen liegend, dennoch ohne großen Einfluß auf die Dienstbrauchbarkeit des Rohres scheinen, sowie umgekehrt, wenn innerhalb der gestatteten Grenzen liegende Fehler ihrer Art und Zahl nach Bedenken über die Haltbarkeit erregen, so ist vorm Abnehmen die Entscheidung des obersten Chefs über Annahme oder Verwerfung unter Anführung der Gründe die für eins oder das andere zu sprechen scheinen, einzuholen.

Ein für tauglich befundenes Rohr wird gewogen und sein Gewicht auf dem rechten Zapfen eingeschnitten. Auf der Oberfläche des Geschützes und etwas vor dem Zündloch der Ort des Gusses und die Nummer, unter der das Rohr in das Arsenalgußjournal eingetragen ist, und der Stempel von dem, der das Geschütz untersuchte und auf Grund der Instruktion für brauchbar erkannte, eingeschnitten. Auf dem Ende des Bodenstückes wird links der Name des Offiziers oder Meisters, der den Guß leitete und rechts das Jahr des Gusses angegeben. Alle diese Inschriften werden nach der vom Generalfeldzeugmeister im Jahre 1847 bestätigten Zeichnung gemacht. Für jedes Geschütz, das für brauchbar erkannt ist, muß im Arsenal ein Formular, wie es unten mit Schema I. bezeichnet ist, mit Darstellung der Resultate der Untersuchungen vor und nach der Probe und der Verhältnisse bei der Probe selbst, vorhanden sein. Wenn ein Geschütz in Gebrauch genommen wird, so muß an dem Orte, wo es sich befindet, ein Formular nach Schema II. geführt werden, aus dem Alles, was sich beim Gebrauch des Rohres, sowie die Beschädigungen, die es durch den Dienst oder durch das eigne und feindliche Feuer erlitten hat, zu entnehmen sind.

Schema I.

Formular des 12pfdigen Kanons Nr. 00.

Das Geschütz ist im Arsenal zu St. Petersburg im Jahre 1852 durch den Lieutenant (Name des Offiziers oder Meisters, der den Guß ausführte) gegossen.

(Hier werden alle Umstände, die sich beim Guß ereigneten und der Bemerkung werth erscheinen, angegeben.)

Die Resultate der Untersuchung des Rohres vor der Probe. Auf der Oberfläche des Rohres zeigten sich: am Ende des Bodenstücks, nahe dem Boden, eine Grube, etwa 6''' breit und tief; im langen Felde, am Anfang des Kopfes 2 Gruben, etwa 4''' breit und tief; hinter den Schildzapfen ein ziemlich großer Zinnfleck, an dessem Rande sich ein kaum bemerkbarer Riß befand. Das auf das Bodenstück und

lange Feld gelegte Lineal, lag überall an der Oberfläche des Rohres an.

In der Seele zeigten sich: im Bodenstück, auf 54″ von der Mündung eine Galle von etwa 2‴ Breite und Tiefe; im langen Feld eine Galle, 3‴ breit und tief; die Seele war bis auf 5 Punkte ausgebohrt.

Schießprobe des Geschützes. Die Probe fand genau nach den Vorschriften der Instruktion vom Jahre 1852 statt.

(Wenn von der Instruktion in irgend etwas abgewichen ist, so ist anzugeben, worin und warum dies geschehen ist. Außerdem müssen alle Veränderungen, die das Rohr durch die Probeschüsse erlitten hat, soweit solche mit bloßem Auge zu entdecken waren, angegeben werden.)

Die Resultate der Untersuchung des Rohres nach der Probe. Auf der Oberfläche des Rohres waren durch die Probeschüsse keine Veränderungen entstanden; das Rohr erhielt nirgend Ausbiegungen; der vor der Probe bemerkte kleine Riß am Anfang des Zinnflecks hatte sich durchaus nicht erweitert.

In der Seele hatte sich auf 57″ von der Mündung eine Erweiterung gebildet, deren größeste Höhe auf 61″ von der Mündung 4 Punkte betrug; andere Beschädigungen von den Probeschüssen waren in der Seele nicht wahrzunehmen.

Die Resultate der Untersuchung des Rohres nach der letzten Bearbeitung. Das Rohr ist auf Grund der Instruktion von 1852 in allen Beziehungen für vollkommen brauchbar zu erkennen; die Seele ist unmittelbar an der Mündung um 2 Punkte zu weit.

(Hier sind nun die in der Seele vorhandenen Abweichungen von den Normalmaaßen zu bezeichnen; wenn das Rohr Beschädigungen hat, die in der mehr erwähnten Instruktion nicht gestattet sind, so muß hier unfehlbar angegeben werden, worin sie bestehen, und aus welchen Gründen das Rohr dennoch genommen ist.)

Prozentgehalt an Zinn in der Legirung.			Nöthige Kraft zum Zerbrechen der Probestangen.	Aussehen d. Bruches der Probestangen.
Bei der Beschickung des Ofens.	In den Probestangen, d. durch eine hydraulische Presse Presse zerbrochen wurden.	Im fertigen Rohre.		
10% Zinn	In der Probestange: Nr. 1. 10,223 In der Probestange: Nr. 2. 10,101 Im Mittel . 10,162	An der Oberfläche: An der Mündung . 10,803 Am Ende des lang. Feldes 10,075 Hinter den Henkeln . 10,125 Am Ende des Bodenstücks 10,521 Im Mittel 10,381 In der Seele: An der Mündung . 9,891 Am Ende des Bodenstücks 10,223 Im Mittel 10,057	Die Probestange: Nr. 1. 860 P. Nr. 2. 920 „ im Mittel ,890 P.	

Die Untersuchung des Geschützes nahm der Stabsoffizier in der wissenschaftlichen Abtheilung des Arsenals zu St. Petersburg, Oberst N. N. vor; bei der Probe waren gegenwärtig: Oberst N. N. und der beim St. Petersburger Arsenal stehende Lieutenant N. N.

(Folgen die Unterschriften des Kommandeurs und des Stabsoffiziers in der wissenschaftlichen Abtheilung des Arsenals zu St. Petersburg.)

Schema II.

Formular des 12pfdigen Kanons Nr. 00.

Am 21sten Mai 1855 ist, auf Grund der Vorschrift des Artillerie-Departements vom 10ten Mai, Nr. 00, das

12pfdige Kanon Nr. 00, das im Jahre 1852 durch den Lieutenant N. N. im Arsenal zu St. Petersburg gegossen ist, aus demselben an die schwere Batterie Nr. 2 der 1sten Leib-Garde-Artillerie-Brigade abgegeben.

Zahl der aus dem Rohr gethanen Schüsse.

	Scharfe.	Blinde.
Im Jahre 1855 bei den praktischen Uebungen und während des Lagers . . . . (Unterschrift des Batteriekommandeur.)	25	50
Im Jahre 1856, während des Marsches und in den Schlachten bei N. O. P. . . (Unterschrift des Batteriekommandeur.)	121	80
Im Jahre 1860 bei den praktischen Uebungen und während des Lagers	23	100

Bei der Besichtigung des Rohrs nach dem Lager von 1860 zeigte sich, daß das Korn so lose geworden war, daß es in der Batterie nicht von Neuem verschraubt werden konnte. Das 12pfdige Kanon Nr. 00. wurde daher an das Arsenal zu St. Petersburg abgegeben, von wo es nach Einsetzung eines neuen Kornes, der Batterie wieder zurückgegeben wurde.

(Unterschrift des Batteriekommandeurs.)

Im Jahre 1865 bekam das Rohr von dem Anschlagen eines feindlichen Geschosses am langen Feld in der Gegend des Endes des Kopfes eine Beule, die indeß die Dienstbrauchbarkeit des Geschützes nicht beeinträchtigt.

(Unterschrift des Batteriekommandeurs.)

Am 6ten Mai 1866 wurde das Geschütz mit dem Formular auf Befehl des Artilleriedepartements an die schwere Batterie Nr. 1 der 1sten Grenadier-Artillerie-Brigade abgegeben.

(Unterschrift des Batteriekommandeurs.)

Am 8ten Juli 1866 trat das Geschütz in den Etat der schweren Batterie Nr. 1 der 1sten Grenadier-Artillerie-Brigade.

(Unterschrift des Batteriekommandeurs.)

Zahl der aus dem Rohr gethanen Schüsse.

	Scharfe	Blinde.
Im Jahre 1866 bei den praktischen Uebungen und während des Lagers . . . . (Unterschrift des Batteriekommandeurs.)	25	60

IV. Beschädigungen der Röhre durch das Schießen.

Die äußeren Abmessungen der Röhre werden sich durch das Schießen wenig verändern; nur die Zapfen können sich bisweilen in Folge anhaltenden Feuerns etwas verbiegen.

Die Beschädigungen im Innern entstehen zum Theil von der Wirkung der Pulvergase und der bei ihrer Zersetzung entstehenden hohen Temperatur, zum Theil von den Anschlägen des Geschosses an die Seelenwände. Zu den erstern gehört das Ausschießen der Seele, Gallen, Gruben, Spalten ꝛc.; zu den letzteren das Kugellager, Beulen ꝛc. Der größeste Theil dieser Beschädigungen beeinträchtigt die Sicherheit des Schießens und Wahrscheinlichkeit des Treffens. Sie können sich folgendermaßen zeigen.

Erweiterungen der Seele, Vergrößerungen ihres Durchmessers in Folge der Schüsse; sie kommen besonders auch an der Mündung vor, und bisweilen in solcher Größe, daß sie die regelmäßige Form derselben zerstören.

Durch die Geschosse kann auch wohl ein kleineres oder größeres Metallstück besonders an der Mündung nach außen gedrückt werden, wodurch eine Art Vorsprung oder Lippe entsteht.

Ausbeulungen des Rohres, die selbst an der Oberfläche sichtbar sind.

Risse, von dem heftigen Druck der Pulvergase; sie kommen an der ganzen Oberfläche des Rohres und auch an den Schildzapfen vor; namentlich bei schon lange gebrauchten Stücken; anfangs von fast gar nicht bemerkbarer Tiefe, können sie doch zuletzt zu mehr oder weniger tief gehenden Spalten werden.

Abbröckelungen, die von den Einflüssen der Pulverkraft an den Kanten oder scharfen Rändern in der Seele, z. B. an der untern Oeffnung des Zündlochs, an der Mündung der Kammer, wo sie in den Kessel oder die Seele tritt, entstehen.

Durch das stellenweise Ausbrennen des Zinns kommen auch Gruben vor, die meistens mehr in die Länge und Breite, als in die Tiefe gehen.

Das Kugellager. Es ist eine Vertiefung im Metall der Seele an der Stelle, auf der das Geschoß nach dem Boden liegt, die durch den Druck der Gase, die über dem Geschoß durch den Spielraum entweichen, ehe das Geschoß seine Bewegung antritt, auf der unteren Seelenwand entsteht. Durch die Anwendung von Spiegeln wird die Bildung eines Kugellagers in etwas verzögert.

Gruben, die durch die Kugelanschläge entstehen, machen im Verein mit dem Kugellager die Geschützröhre hauptsächlich rasch unbrauchbar; kurze Geschützröhre, z. B. Mörser, leiden weniger von ihnen.

In Folge anhaltenden Schießens, nachdem ein Kugellager schon gebildet ist, entstehen durch den Druck der Geschosse gegen das vor demselben liegende Metall in diesem Erhöhungen oder vollkommene Aufwühlungen vor dem Kugellager.

Furchen entstehen durch die Anschläge der Kugeln, besonders wenn sie eine rauhe Oberfläche haben, und namentlich auch durch die Kartätschkugeln.

Endlich können Aufreißungen des Metalls durch Geschosse, die im Rohr krepiren, oder sonst zertrümmert werden, in der Seele entstehen.

V. Regeln für die Untersuchung der im Dienst befindlichen Röhre.

Die Untersuchung der im Dienst befindlichen Röhre hat den Zweck, eine Ueberzeugung darüber zu gewinnen, ob sich auf der Oberfläche und in der Seele keine Spalten oder Risse zeigen, die andeuten, daß das Metall seine Zähigkeit zu verlieren anfängt, ob sich um die Zündlochstollen keine ringförmigen Ausbrennungen auf der Oberfläche oder an der Seelenwand gebildet haben, und ob sich die Schraube nicht bewegt hat; ob sich die Schildzapfen nicht nahe an ihren Scheiben verbogen haben und ob sich noch kein beträchtliches Kugellager gebildet hat. Mit dem Kalibermaaßstab wird dann noch das Maaß der Erweiterung der Seele an der Mündung bestimmt und von dem Kugellager, größern Gruben und Furchen und zackigen Ausbrennungen am Zündloch ein Abdruck mit der Abdruckstange genommen.

Bei der Entscheidung über die Brauchbarkeit der im Dienst befindlichen Röhre hat man nach dem Erlaß des Kriegsministers vom 22sten Juni 1833 Nr. 46 zu verfahren, in dem alle Fehler, die an den Geschützröhren vorkommen können, in folgende 3 Abtheilungen getheilt sind:

a. Beschädigungen die das Rohr unbrauchbar machen:
   1) Alle Gruben und Gallen in der Seele im Bodenstück.
   2) Eine Ausbrennung an der Mündung, wenn sie mit einem Hervortreiben des Metalls nach außen verbunden ist, oder auch ohne dasselbe, wenn bei den Feldgeschützen dadurch die für die Größe des Spielraums aufgestellte Grenze überschritten wird, d. h. wenn der Durchmesser der Seele sich vergrößert hat

bei 6pfdigen Kanonen . .	um 1⅜''' (1,602''')
" 12 " " . .	um 1½''' (1,747''')
" ¼pudigen Einhörnern . .	um 1¾''' (2,038''')
" ½ " " alter Konstruktion	um 1¾''' *) (2,038''')
bei ½pudigen Einhörnern neuer Konstruktion	um 1¾''' (2,038''').

*) Bei Benutzung neuer ½pudiger Granaten wird die Grenze dieser Ausbrennung auf 1¼''' (1,456''') vermindert, s. Pag. 91.

3) Ein Ausschießen und solche Gruben im Bodenstück und Zapfenstück, daß davon Risse an der Oberfläche des Rohres entstehen, der äußere Durchmesser sich merklich vergrößert hat oder eine Ausbeulung entstanden ist.

4) Eine Erhöhung des Metalls in der Seele vor dem Kugellager oder sonst wo, die das Laden des Geschützes verhindert.

5) Ein Kugellager von mehr als 2''' (2,330''') Tiefe und Gruben von mehr als 1½''' *) (1,747''') Tiefe.

6) Größere Risse in der Seele und an der Oberfläche, die von einer Zerstörung des metallischen Gefüges Kunde geben.

7) Verbogene Zapfen oder beträchtliche Risse an den Schildzapfenscheiben.

b. Beschädigungen, die in den Arsenalen ausgebessert werden müssen.

1) Gruben und Gallen im Zapfenstück und langen Felde, die bei der Annahme neuer Röhre vermacht werden dürfen.

2) Ein Ausbrennen des Zündlochs um 1''' (1,165''') und mehr.

3) Eine Konvexität des Metalls in der Seele, die das Laden nicht hindert.

c. Beschädigungen, mit denen ein Rohr im Dienst bleiben kann.

1) Kleine Gruben, selbst wenn sie an einer Stelle mehrfach vorkommen, in der Seele und auf der Oberfläche des Rohres.

2) Ein geringes Ausbrennen der Seele an der Mündung und des Zündlochs als in der 1sten resp. 2ten Abtheilung der Beschädigungen angegeben ist.

3) Risse und ganz feine Spalten, selbst wenn sie an einer Stelle zahlreich vorkommen, wenn dies nur nicht Anlaß zu Zweifeln über die Haltbarkeit und Dauer der Röhre giebt.

4) Ein Kugellager und Gruben von geringerer Tiefe als in der ersten Abtheilung der Beschädigungen angegeben ist, und

*) Journale der Artillerieabtheilung des militairwissenschaftlichen Komités vom 29sten April 1845 Nr. 80, und vom 7ten September 1846 Nr. 203.

wenn der vordere Rand des ersteren das leichte Hineingehen der Geschosse nicht beeinträchtigt.

5) Furchen und andere unbedeutende Beschädigungen.

Anmerkung: Durch Erlaß des Generalfeldzeugmeisters vom 18. März 1840, Nr. 49, ist vorgeschrieben, daß die Seele sich beim ¼pudigen Bergeinhorn bis auf 1¼‴ (2,038‴) erweitern kann. Das Kugellager und die Gruben dürfen nach dem Journal der Artillerieabtheilung des militairwissenschaftlichen Komités vom Jahre 1852 Nr. 208 bei ihm dieselben Abmessungen haben, wie bei den andern Geschützen.

§. 6. Das absichtliche Verderben und das Entnageln der Röhre.

Wenn die Nothwendigkeit eintritt, Geschütze in den Händen des Feindes zu lassen, so werden, wenn man die sichere Aussicht hat, sie bald wieder zu nehmen, die Zündlöcher mit Holznägeln verkeilt und die Protzen, Munitionskarren und das Geschützzubehör mit fortgenommen. Hat man aber keine Aussicht, das Verlorene wieder zu gewinnen, so muß man die Röhre vernageln, oder überhaupt in solchen Zustand setzen, daß sie der Feind wenigstens nicht sogleich benutzen kann.

A. Vernageln des Geschützes.

Ein eiserner oder stählerner Nagel ohne Kopf, dessen Kanten eingezackt sind, wird gewaltsam in das Zündloch getrieben. Dieser Nagel ist bedeutend länger und etwas dicker als das Zündloch; sein unteres, weich gemachtes Ende wird im Innern der Seele dicht an der Wand umgeschlagen und das obere in gleicher Höhe mit der Oberfläche des Rohres abgebrochen. Man kann auch in das Zündloch eine stählerne Schraube einschrauben und ihr oberes Ende abbrechen; sie ist noch schwerer herauszuziehen als ein Nagel. Beim Vernageln treibt man bisweilen auch erst einen hölzernen Cylinder in die Seele bis an den Boden und hält ihn durch den Nagel gleichzeitig mit fest; man bringt auch wohl einen hölzernen Cylinder oder Thon zu Boden, treibt darauf eine Kugel gewaltsam auf und verkeilt sie mit kleinen hölzernen

oder eisernen Keilen. Die ersteren können ausgeglüht werden und sind daher weniger anwendbar.

B. Verderben der Geschütze.

Dazu können verschiedene Mittel angewendet werden: einige Bomben oder Granaten werden in der Seele gesprengt; man schießt mit starken Ladungen, wobei man als Vorlage Stücken Gußeisen benutzt; nachdem man mit einer 2—3fach verstärkten Ladung geschossen hat, treibt man ein verkeiltes Geschoß in die Seele; der Raum, oberhalb der Ladung wird mit Sand angefüllt; 2 Geschütze werden mit den Mündungen einander nahe gegenübergestellt, oder ein Geschütz wird auf die Mitte des langen Feldes des andern gerichtet und dann abgefeuert; das lange Feld und die Zapfen werden in Kohlengluth heiß gemacht und dann durch starke Schläge krumm gebogen.

Bei allen diesen Verfahrungsarten muß man dieselben Vorsichtsmaßregeln, wie beim Probiren der Geschütze anwenden.

C. Entnageln der Geschütze.

Um einen Nagel aus dem Zündloch zu ziehen, wenn die Seele frei ist, muß man mit starken Ladungen aus dem Rohre schießen, wobei man als Vorlage einen durchlochten hölzernen Cylinder anwendet, durch den ein Ende Zündschnur bis aus die Mündung geführt ist, das zum Entzünden der Ladung dient; oder man bohrt etwas Kupfer aus dem Zündlochstollen um den Nagel, gießt etwas starken Branntwein oder Schwefelsäure dort ein und schießt dann nach einigen Stunden wie oben; hilft das Nichts, so muß man den Zündlochstollen herausziehen und einen neuen einschrauben.

Um eine verkeilte Kugel frei zu machen, muß man den Zündlochstollen herausnehmen, dann durch das Loch einen eisernen Keil hinter die Kugel legen und nun versuchen, sie etwas vorzutreiben, dann wird sie wieder zurückgeschoben, um so die Keile lose zu machen und dann zu entfernen; auch kann man durch das Stollenloch etwas Pulver einschütten, dann den Zündlochstollen wieder einschrauben und die Kugel dann herausschießen. — Ist das Zündloch gleichzeitig vernagelt, so muß man neben demselben ein anderes bohren und durch dasselbe etwas Pulver einräumen. Im äußersten Nothfalle kann man auch

die Bodenverstärkung durchbohren und durch einen durchgesteckten eisernen Stempel mit kräftigen Schlägen die Kugel aus der Seele treiben; dann muß man in das Loch ein Schraubengewinde schneiden und ähnlich wie das Zündloch verschrauben.

Ist ein vernageltes Geschütz geladen, so muß man erst Wasser in die Seele gießen, um das Pulver anzufeuchten; dann sucht man die verkeilte Kugel mit der Vogelzunge zu lüften oder mit einer Brechstange die Kugel von den Keilen zu befreien.

Beim Entnageln muß man die größte Vorsicht anwenden, denn wenn das Geschütz geladen und dann verkeilt sein sollte, so könnte es erheblichen Schaden verursachen, wenn es nicht vorsichtig genug behandelt würde.

§. 7. Aufbewahrung der Geschützröhre.

Bei den Batterien befinden sich die Röhre beständig auf ihren Laffeten und werden mit ihnen in Schuppen aufbewahrt. In den Arsenalen müssen die Feldgeschütze ebenfalls auf ihren Laffeten liegen, und werden dann in besonders eingerichteten Wagenhäusern untergebracht; die Röhre der Feldartillerie, für die keine Laffeten vorhanden sind, werden in Schuppen oder auch im Freien auf hölzernen, gußeisernen oder steinernen Stellagen niedergelegt.

Die broncenen Geschütze werden auf Laffeten, wo möglich batterieweise hintereinander in langen Reihen aufgestellt; die Protze wird über den niedergesetzten Schwanz der zugehörigen Laffete soweit als möglich gefahren und die Deichsel zwischen die Wände unter das nächste Geschütz geschoben. Die Röhre werden auf Stellagen neben einander in einer Linie so gelegt, daß sie einander berühren, die Seelenachse nach vorne sich etwa um 4—5° neigt und die Zündlöcher nach unten liegen. Letztere verstopft man mit Holznägeln und in die Mündung wird fest ein hölzerner Spund in der Gestalt eines abgekürzten Kegels von etwa 1′ (0,971′) Länge so eingeklemmt, daß er etwa bis auf ¾ seiner Länge in die Mündung geht.

§. 8. Das Geschützmetall.

Die Geschützbronce ist eine Mischung von Kupfer und Zinn. Da diese beiden Metalle indeß selten ganz chemisch rein sind, so enthält sie fast immer noch fremde Bestandtheile.

Reines Kupfer hat eine dunkelrothe Farbe und einen entschiedenen Metallglanz, im Bruch zeigt es ein dünnes, kurzes, gleichmäßiges, sehr dichtes und anscheinend zartes Gefüge. Es ist sehr dehnbar und läßt sich leicht zu Draht ziehen, ist nicht so fest wie Stahl und Platina, aber fester wie Gold, Silber, Zinn und Blei; es hat eine schwache Verwandtschaft zum Sauerstoff, mit dem es sich nur bei hoher Temperatur verbindet; in trockener Luft und bei gewöhnlicher Temperatur oxydirt es sich nicht; in Folge der Einwirkung der Feuchtigkeit aber bedeckt sich seine Oberfläche mit einer leichten Oxydschicht; bei hoher Temperatur verflüchtigt es sich; aber nur wenig; es färbt die Flammen grün; beim Verbrennen hat es einen ganz eigenthümlichen Geruch; beim Erkalten nach dem Gießen steigt es und bildet so im Innern viele Blasen; durch einen geringen Zusatz von Blei wird dieses Steigen vermindert. Je weniger rein das Kupfer ist, desto spröder ist es unter dem Hammer und desto grobkörniger sein Bruch.

Die Untersuchung des Kupfers auf nassem Wege wird durch eine titrirte Auflösung von Schwefelnatrum ausgeführt. Die Stärke der Lösung wird gewöhnlich so bestimmt, daß 30 Kubik-Centimeter der Lösung 1 Gramme reinen Kupfers ausfüllen.

Die Untersuchung auf trockenem Wege. 20 Gramm Kupfer werden in einem Tiegel eine Stunde lang in einem Schmelzofen erhitzt, und dann, ohne den Tiegel zu berühren, langsam erkalten gelassen; dann öffnet man den Tiegel und wiegt das regulinische Metall, wo dann der Gewichtsverlust die Menge des Schwefels und der flüchtigen Metalle, wie Zink, Spießglanz und Arsenik angiebt, die sich im Kupfer befanden

Zinn. Reines Zinn hat eine weiße Farbe, etwas dunkler als Silber und eine glänzende Oberfläche; es läßt sich gut zu Platten schlagen, aber schlecht zu Draht ziehen; beim Zusammenbiegen läßt

es ein eigenthümliches Kreischen (Schrei) hören, das durch die Reibung der einzelnen krystallischen Theile im Innern zu entstehen scheint, und um so stärker ist, je reiner das Zinn. In der Hand gerieben oder erwärmt, hat es einen eigenthümlichen Geruch, der lange in der Hand haftet; selbst bei der höchsten Temperatur verflüchtigt sich das Zinn nicht. Bei der gewöhnlichen Temperatur wird das Zinn vom Sauerstoff und der Luft, selbst bei Zutritt von Feuchtigkeit wenig verändert; bei hoher Temperatur oxydirt es sich. Das Zinn wird mit dem größesten Theil der Metalle legirt. Eine Legirung von gleichen Theilen Zinn und Blei giebt das Schnellloth der Metallarbeiter. Eisenblech, das man eine kurze Zeit in möglichst reines, geschmolzenes Zinn taucht, wird dadurch verzinnt und zu Weißblech. Beim Erwärmen löst sich Zinn in starker Schwefelsäure, in Salpetersäure dagegen oxydirt es sich, löst sich aber nicht; auf diese letztere Eigenschaft beruht die chemische Analyse der Bronce.

Obgleich man nach dem specifischen Gewicht schon auf die Reinheit des Zinns schließen kann, so ist dies doch oft ungenügend und man muß zu andern Mitteln greifen. Eins der einfachsten ist folgendes: aus Zinn wird ein kreisförmiger Körper gegossen; wenn seine Oberfläche glatt, glänzend und gleichsam zusammengedrückt erscheint, so ist das Zinn rein; enthält es aber Eisen, Kupfer oder Blei, so wird seine Oberfläche trübe und fleckig. Das ächte Englische Zinn, in Stangen oder Blöcken, enthält bisweilen Kupfer und Blei. Arsenik und Eisen sind dagegen in ihm nur in ganz geringer Quantität. Kleine Mengen Kupfer und Eisen sind für das Geschützmetall nicht schädlich, dagegen Arsenik und Blei.

Eine der einfachsten Proben des Zinns auf nassem Wege besteht in dem Wägen des von der Einwirkung der Salpetersäure enthaltenen Zinnoxyds, aus dem man das Gewicht des Zinns bestimmen kann, wo dann der Unterschied zwischen diesem und dem vorher gewogenen, das Gewicht der fremden Beimengungen angiebt.

Die Geschützbronce enthält 10—12% Zinn. Früher hielt man sie für eine chemische Verbindung der ganzen Kupfermenge mit dem Zinn; indessen bestätigen die neusten Untersuchungen dies nicht, sondern es zeigte sich, daß die Bronce ein Gemenge verschiedener Kupfer-Zinnlegirungen ist. Sie ist übrigens von gelber Farbe, klang-

voller als Kupfer und Zinn und fester als beide allein, viel leichter schmelzbar als Kupfer aber lange nicht so wie Zinn; sie oxydirt sich weniger leicht und läßt sich schlechter walzen als die beiden einzelnen Metalle, die sie bilden. Ihr Bruch ist fast glanzlos und zeigt ein unregelmäßiges, ziemlich feines Gefüge, in dem oft Flecken von Zinnfarbe zu sehen sind. In kleinen Stangen, beispielsweise von 1'' (0,971'') Stärke ist das Gefüge sehr fein, ziemlich fest und fast gleichartig; die Farbe ist indeß immer trübe, besonders wenn ein Gegenstand in einer Sandform gegossen ist. Diese Legirung hat die Eigenschaft, nach raschem Erkalten hämmerbar zu werden. In den weißen Flecken, die sich bisweilen in ihr zeigen, sind etwa 25% Zinn enthalten. Durch einen größeren Zusatz von Zinn, wächst die Härte der Bronce und nimmt ihre Dehnbarkeit ab. Die Schmelzbarkeit hingegen wächst wieder mit der Menge von Zinn.

Eine der einfachsten Arten der Analyse der Geschützbronce besteht darin, daß man das Kupfer quantitativ durch eine titrirte Lösung von Schwefelnatrium und das Zinn als Zinnsäure oder Zinnoxyd, nachdem man die Legirung in Salpetersäure gelöst hat, bestimmt.

XVII.

Zerstörung der Feste Bomarsund*).

(Nach einem französischen offiziellen Bericht.)

Der kommandirende General hatte den ihm gewordenen Instruktionen gemäß den Befehl gegeben, die Festung Bomarsund in die Luft zu sprengen.

Diese Aufgabe bot keine Schwierigkeiten, was die Thürme anbetraf, aber wohl in Bezug auf das große Reduit; dies vollständig zu zerstören, war aber auch von gleich großer Wichtigkeit, damit Rußland, wenn es wieder einen Fuß auf die Aland-Inseln setzte, zu Bomarsund nur Trümmer fände, die jede Wiederherstellung unmöglich machten.

Es ist bekannt, daß dieses große Bauwerk aus 4 bestimmt gesonderten Theilen besteht: dem großen Halbkreis, dem Hufeisen und aus den beiden Offizier-Pavillons. Die Kasematten des Halbkreises und Hufeisens waren mit Ueberbleibseln aller Art von Kriegsgeräth wie übersäet, unter denen Kartuschen, Zündhütchen, Stückpatronen und viele geladene Granaten sich vorfanden. Ueberall war Pulver ausgestreut und vermischt unter mehreren 1000 Säcken Mehl, welche die Russen benutzt hatten, um sich vor unsern Wurfgeschossen zu

*) Ein Plan der Feste Bomarsund ist von uns im 38sten Bande der vorliegenden Zeitschrift geliefert worden.

D. R.

decken, und deren man täglich an die Einwohner der Insel austheilte, da diese durch die Blokade der allirten Flotten in's größte Elend gerathen waren.

Das einfachste und sicherste Mittel, die Festungswerke zu zerstören, war gewiß das, eine hinreichende Anzahl von Minenöfen anzulegen, diese dann gruppenweise zu zünden und zwar so, daß wenn eine Gruppe von Oefen fehl geschlagen, dieser von Neuem das Feuer zugeleitet werden könne, ehe man zu den darauf folgenden Oefen überginge. So sahen wir die Russen zu Hangö verfahren, wo sie durch eine Reihe von Explosionen die beiden Forts von Gustavsvärn und Gustav-Adolph und die drei Batterien zerstörten, welche die Rhede vertheidigten. Aber hier zu Bomarsund in gleicher Weise zu verfahren, war in sofern mißlich, als eine sehr große Zahl von Bomben und geladenen Granaten in den verschiedenen Kasematten umherlagen, diese aber mitten durch das auf den Boden umhergestreute Pulver nicht ohne Vorsichtsmaßregeln fortgeschafft werden konnten, und das erlaubten die Verhältnisse, in denen wir uns befanden, nicht; endlich konnte das Dach aus Holz, womit alle Kasematten überdeckt waren, bei den ersten Explosionen Feuer fangen und den Brand mit reißender Schnelle bis zu den Oefen fortpflanzen, die man noch nicht gegründet hatte. Der kommandirende General schnitt alle Bedenken und alles Ueberlegen durch den bestimmten Befehl ab, daß die Austheilungen des Mehles an das Landvolk bis zu dem Tage statthaben sollten, wo die Truppen eingeschifft würden. Dadurch konnten sich die Ingenieur-Offiziere nur wenige Stunden als freie Herrn der Festung ansehen und fanden sich in die Nothwendigkeit versetzt, alle Oefen auf Einmal spielen zu lassen; aber zu dem Zweck mußte man die Leitfeuer genau einrichten und abmessen, wozu nahebei 531 Ruthen Zündwurst oder Zündschnur erforderlich wurden. Es war aber gar keine Zündwurst und nur 106 Ruthen Zündschnur vorräthig. Darum gab man sich augenblicklich daran, Zündwurst aus schlechter Leinewand, welche man im Fort vorfand, durch Soldaten anfertigen zu lassen, welche kein Geschick zu dieser Arbeit hatten. Die Zündwurst sollte möglichst unter den Gewölben in Anwendung treten, um vor der Witterung und der Wirkung von etwaigen Explosionen gesichert zu sein; die

Zündschnur, die sich fast momentan entzündet, sollte in dem Hofraum im letzten Augenblick als Leitfeuer gestreckt werden.

Es ist bekannt, daß diese Art von Feuerleitung leicht fehl schlägt und daß es gut ist, um des Erfolges einer Explosion gewisser zu sein, die Schnur zu verdoppeln; aber es war zu wenig davon vorhanden, um diese Vorsicht anzuwenden, welche, wie wir weiter unten sehen werden, große Gefahren den Offizieren und Unteroffizieren erspart haben würde, welche damit beauftragt waren, die Minen zu zünden.

Die Feststellung der Zahl und Lage der Oefen machte große Schwierigkeit. Man hatte nur sehr unbestimmte Angaben über die Widerstandsfähigkeit, welche bedeutende Mauerwerke darboten, die auf eine so große Ausdehnung mit einander zusammenhingen und zwei Gewölbelagen bildeten; ferner bot die große Oeffnung, welche in der Mitte der Widerlager angebracht war, und welche alle Gewölbe einer Etage verband, den Gasen einen Ausgang, der nothwendigerweise ihre Wirkung schwächen mußte, endlich da uns die Zeit und die Mittel das Feuer gut fortzupflanzen, fehlten, so hatten wir die doppelte Gefahr zu meiden, entweder zu viel Oefen anzulegen, was die Arbeit nicht mit dem Beginn der Einschiffung der Truppen hätte beenden lassen; oder nicht genug Oefen anzulegen, was die Zerstörung unvollständig gemacht hätte.

Das waren die Betrachtungen, welche uns veranlaßten, folgendes System anzunehmen:

1) Für den bei der Belagerung vollständig unberührt gebliebenen Thurm Presid, der Angesichts der zwei Armeen zuerst gesprengt werden sollte, und den wir vollständig oder so zu sagen klassisch zerstören wollten. Man vertheilte zu dem Behufe die 58 Centner Pulver, welche man in dem Thurm gefunden hatte, in 6 Oefen, a, b, c, d, e, f, wie in der Fig. 1 Taf. III. zu ersehen ist. Dies Pulver befand sich in Stückpatronen, welche einfach auf dem Boden der Kasematten aufgehäuft wurden, deren Oeffnungen sämmtlich vorher fest zugestopft wurden. Die 6 Zündwürste, von gleicher Länge, welche dazu bestimmt waren, das Feuer den Oefen mitzutheilen, liefen sämmtlich in einen Haufen Pulver aus, welcher bei x mitten im Hofe aufgeschüttet worden war. Ein Ende Zündschnur gx setzte uns in den Stand, das Feuer außerhalb des Thurmes mittelst eines Stückes englischer Lunte

den Leitungen zuzuführen. Außerdem richtete man in dem Hof noch einen großen Holzstoß F auf, der mit dem Pulverhaufen bei x durch ein Ende Zündwurst in Verbindung gesetzt worden war. Der Zweck dieses Holzstoßes war, einen Brand hervorzurufen, welcher nach Bedürfniß die Zerstörung des Thurmes vollenden und das Feuer den Minen zutragen sollte, welche etwa nicht gespielt haben würden. Die Zündung erfolgte am 30sten August, um 4 Uhr Nachmittags. Dieser so herrlich erbaute Thurm wurde auf eine großartige Weise in die Höhe gehoben; als der Pulverqualm sich verzogen hatte, erblickte man an seiner Stelle nur noch einen Trümmerhaufen. Dies schöne Schauspiel ergriff mächtig die Soldaten, welche ihre Bewunderung durch Beifallsrufe bezeugten, und wohl verdiente es den Beifall der Mineure, denn die 5 Oefen spielten so gut, daß kein Steinsplitter weithin geschleudert wurde, und daß man nur wenige große noch zusammenhängende Steinmassen von 160 bis 190 Fuß Dicke zählte.

2) Den Nordthurm suchte man nur mit 32½ Centner Pulver zu sprengen, welche man in 5 Oefen vertheilte. Das Pulver, welches man sich von der französischen Artillerie verschafft hatt, war in Tonnen von 1 bis 2 Centner enthalten. Der obere Boden dieser Tonnen wurde eingeschlagen, und diese dann neben einander in die Mitte der Kasematten aufgestellt. Mit Ausnahme dieser Verschiedenheit der Pulververpackung und des Fehlens des einen kleinen Ofens f, beobachte man dasselbe Verfahren, wie beim Thurm Preßö. Die Explosion fand am 31sten August um 9 Uhr des Morgens statt.

Die Wirkung war scheinbar nicht so zufriedenstellend, wie beim Thurm Preßö; einige Mauertheile blieben stehen, besonders zunächst der Bresche, welche die Engländer geschossen hatten, wo der Ofen c 2 Kasematten nicht mit umgeworfen hatte. Diese Kasematten waren aber sehr erschüttert, und die Feuersbrunst vollendete ihren Untergang. Die Zerstörung war vollständig genug, um jede spätere Wiederherstellung unmöglich zu machen; der Zweck, den man im Auge hatte, war mithin erreicht; dabei ist das dazu verbrauchte Pulver als ein Minimum zu betrachten.

Bei dem Südthurm war keine weitere Sprengung erforderlich. Er war durch unsere Kugeln während der Belagerung bereits sehr beschädigt worden, dann hatten die russischen Bomben die Zerstörung

desselben fast vollendet, indem sie das Pulver, welches im Thurm war, mit entzündeten.

3) Für das große Reduit der Festung hielt man an dem System von Minenöfen fest, wie es auf der Skizze angegeben ist (Fig. 2 Taf. III.).

Der Kapitain Barrabé war mit der speziellen Leitung dieser wichtigen Arbeit beauftragt, welche Schwierigkeiten aller Art bot, denn man lud die Oefen und streckte die Feuerleitungen, ohne daß der fortdauernde Zulauf des Landvolks unterbrochen wurde, welches Mehlsäcke holte und seinen Zutritt in das Fort benutzte, um noch eine Menge anderer Dinge mit fortzuschleppen.

Folgendes diene als Anhalt, wie die Oefen angelegt wurden:

Im Allgemeinen gab man den Pulverkammern, welche in Gemäuer eingearbeitet wurden, eine Tiefe von 3′ 2″, eine Höhe von 2′ 2″ und eine Breite von 1′ 10″.

Sie wurden fast alle mit russischen Stückpatronen geladen, ihre Oeffnung mit Brettstücken von 2′ 6″ Länge und Höhe und 3″ Dicke geschlossen, welche aus 2 Bohlenlagen gebildet waren; diese Brettstücke verstrebte man tüchtig durch Baumstämme von einem Durchmesser von 7 bis 9″. Den großen Halbkreis theilte man zum Anlegen der Minenöfen in 5 Abschnitte. Um den äußersten rechten Flügel zu zerstören, legte man 4 Oefen in dem Mauerwerk der End-Widerlager der Kasematte a an; 4 andere Oefen vertheilte man auf die Ecken der Kasematte e in dem Gemäuer (der Widerlager) und außerdem stellte man 2 Pulvertonnen von 100 Kilogrammes, eine neben der andern auf den Boden der Kasematte, um die Sprengung der Gewölbe besonders nach Außen hin mit noch größerer Leichtigkeit zu bewirken; dann verstrebte man mit Brettstücken und Baumstämmen in den 2 der Kasematte c anliegenden Kasematten die der Lage der 4 Oefen korrespondirenden Theile des Gemäuers; endlich stellte man Pulvertonnen einfach auf den Boden der Kasematten b und d auf, wie auch in der kleinen Kammer a, welche bereits eine große Masse von geladenen russischen Geschossen enthielt.

Um den Theil des Forts, der zur Treppe Nr. 2 gehörte, zu sprengen, legte man Haufen von Pulver auf den Boden der Kammern f und g, und richtete in der Kasematte h 4 Oefen her, welche wie die der Kasematte c vertheilt waren; aber man brachte in der Mitte der

Kasematte h kein Pulver, weil man auf die Bitte der Engländer Bedacht nahm und die 6 Kasematten zur Treppe Nr. 3 schonen wollte, um der Flotte diese für Breschversuche zu erhalten.

In der Mitte des Forts traf man für die Kasematte i dieselben Vorkehrungen, wie für die Kasematte h, für die Kasematte l dieselben wie für die Kasematte e; Pulverhaufen brachte man in die Kammern j und k, wie man es bei den Treppen Nr. 1 und 2 gethan hatte.

Um die zu den Treppen 5 und 6 gehörenden Baulichkeiten zu zerstören, brachte man Pulverhaufen in die Kammern m, n, p und q und behandelte die Kasematte o wie die Kasematten e und l.

Endlich beobachtete man in den Kasematten des äußersten linken Flügels des Halbkreises, die zur Treppe Nr. 7 gehörten, dasselbe Verfahren wie in den des äußersten rechten Flügels. —

In Bezug auf das Hufeisen begnügte man sich, Pulvertonnen auf den Boden der Kasematten r, s, u, v, y und den der Magazine t und x zu stellen.

Was die Offizier-Pavillons anbetrifft, so suchte man diese durch Feuer niederzubrennen, da eine ziemlich bedeutende Menge Holz bei ihrem Bau angewendet worden und ihre obere Etage mit mehreren Lagen starker Balken geblendet war; deshalb richtete man einen Feuerheerd an jedem Ende des Pavillons A und B her. Um aber in jedem dieser Gebäude eine tüchtige Breiche zu erzeugen, und ebenfalls der Zerstörung des Mauerwerks gewiß zu sein, stellte man Pulvertonnen in den Magazinen unter den Treppen inmitten dieser Pavillons auf.

Die Figur deutet die Vertheilung der Oefen, welche wir soeben beschrieben haben, wie auch die Feuerleitung an. Die Zündwürste lagen überall auf Bohlen, welche dicht neben einander gelegt waren. Der Vorrath an Zündschnur, welchen man besaß, gestattete nicht, die äußersten Enden des Leitfeuers auf einen Punkt zusammen zu führen; deßhalb führte man die Leitungen des rechten Flügels und der Mitte des Halbkreises auf den Punkt x zusammen, die des linken Flügels und des Hufeisens auf dem Punkt y. Die Oefen des Hufeisens wurden mit einander mittelst 5 Zündwürsten von 11 Ruthen Länge verbunden, welche sämmtlich an einem und demselben Punkt Z aus-

liefen; dieser Punkt wurde alsdann mit dem Punkt y in Verbindung gesetzt.

Die Feuerheerde F, welche an den Enden der Pavillons A und B unter dem Holze aufgerichtet worden waren, welches man in das Erdgeschoß dieser Gebäude hineingetragen hatte, wurden aus Brandsatz und Mehlpulver gebildet; das Feuer sollte hierher durch Zündwürste von 6′ Länge hinzugeführt werden, deren das eine äußerste Ende in Mehlpulver, das andere auf der Brüstung eines Fensters lag. Die Enden der Feuerleitungen, die sich in den Punkten x, y und z vereinigten, wurden in kleinen Kasten ohne Deckel mittelst Falze, welche man in den Seiten der Kasten angebracht hatte, befestigt. Diese Kasten füllte man mit Mehlpulver und brachte Stücke englischer Lunte von 9½′ Länge dabei an. Stücke von 6′ Länge derselben Lunte, deren Anwendung man nicht genug empfehlen kann, wurden an den Enden der Zündwürste befestigt, welche in den Feuerheerden der Offizier-Pavillons einmündeten. Man beobachtete auch die Vorsicht, Mehlpulver überall an den vielen Stellen, wo Stücke Zündwurst mit einander verbunden waren, aufzustreuen.

(Die folgende Tabelle enthält die Pulvermassen, welche für die verschiedenen Oefen verbraucht wurden, wie auch die Länge der Feuerleitungen.) —

Bezeichnung der verschiedenen Theile d. Forts.	Nr. der Treppen.	Bezeichnung der Kasematt.	Zahl d. Oefen. angelegt in den Widerlagern.	Zahl d. Oefen. angel. auf d. Boden.	Gesamtlad. eines jeden Ofens.	Gesamtlad. einer jeden Kasematte	Gesamtmasse an Pulver, welche in jedem Theil d. Forts gebraucht wurde.	Länge der Zündwürste.	Länge der Zündschnur.	Bemerkungen.
		a	2 v. 266 U.	—	532 U.	—	—			
			2 = 159 =	—	318 =	—				
	1	b	—	1	1069 =	—		44 Ruth.	33 Ruthen	Die 2 Oefen von 266 U. wurden gegen die Mauer der Facade angelegt.
		c	—	1	641 =	—				
		d	—	1	1069 =	—				
		e	4 = 266 =	1	427 =	—	—			
		f	—	1	747 =	—	—			
	2	g	—	1	1282 =	—		22 Ruth.	21 Ruthen	
		h	4 = 266 =	—	1066 =	—	—			
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	Der dieser Treppe zugehörende Theil des Forts blieb für Breschversuche reservirt.
		i	4 = 266 =	—	1069 =	—	—			
	4	j	—	1	747 =	—	—			
		k	—	1	1282 =	—	—	36 Ruth.	36 Ruthen	
		l	4 = 266 =	—	1069 =	—	202 Ctr.			
				1	427 =	—				
Halbkreis		m	—	1	641 =	—	—			
		n	—	1	1282 =	—	—			
			4 = 266 =	—	1069 =	—				
	5 u. 6	o	—	1	427 =	—		32 Ruth.	33 Ruthen	
		p	—	1	641 =	—				
		q	—	1	1282 =	—				

		e'	1 v. 266 ℔	—	1009 ℔	—				
				1	427 „	—				
		c'	—	1	641 „	—				Die 2 Oefen von 200 ℔ waren gegen die Mauer der Façade angelegt.
	7	d'	—	1	1069 „	—		44 Ruth.	33 Ruth.	
		b'	—	1	1069 „	—				
		a'	2 „ 266 „	—	532 „	—				
			2 „ 159 „	—	318 „	—				
	r	—	—	1	1494 „	—				
	s	—	—	1	1282 „	—				Bei den 53 Ruthen Zündwurst sind 2 Ruthen für die Feuerleitung zu den Feuerheerden in den Pavillons mit eingerechnet.
	t	—	—	1	747 „	—				
Hufeisen .	u	—	—	1	1707 „	—	77⅔ Ctr.	53 Ruth.	20 Ruth.	
	v	—	—	1	1282 „	—				
	x	—	—	1	747 „	—				
	y	—	—	1	1282 „	—				
Pavillon A	Einer	unter der Treppe	—	1	641 „	—	11¾ Ctr.	18 Ruth.	16 Ruth.	
Pavillon B	„	„ „	—	1	641 „	—				
	—	a	—	1	1707 „	—				
	—	b	—	1	757 „	—				Das Pulver war in 1300 Stückpatronen in Haufen auf den Boden der Kasematten aufgeschüttet.
Thurm Preßb	—	c	—	1	1228 „	—	58 Ctr.	49 Ruth.	8 Ruth.	
	—	d	—	1	1228 „	—				
	—	e	—	1	1228 „	—				
	—	f	—	1	256 „	—				
	—	a	—	1	962 „	—				Das Pulver war in Tonnen von 106 und 203 ℔. Diese Tonnen wurden einfach neben einander in die Kasematten gestellt.
	—	b	—	1	427 „	—				
Nordthurm	—	c	—	1	427 „	—	32½ Ctr.	34 Ruth.	8 Ruth.	
	—	d	—	1	1069 „	—				
	—	e	—	1	747 „	—				
							382½ Ctr. Pulver.	332 Ruth. Zündw.	208 Ruth. Zündschn.	

Nachdem alle diese erwähnten Maaßnahmen zu Ende geführt waren, ließ der Kapitain Barrabé, welcher allen Details bei der Ausführung dieses bedeutenden Systems mit dem größten Eifer gefolgt war, am 2ten September um 7 Uhr Abends, zu der vom kommandirenden General für die Zerstörung des großen Reduits festgesetzten Stunde, in seiner Gegenwart durch 5 Unteroffiziere seiner Kompagnie die Minenheerde zünden, und zog sich nicht eher zurück, als bis er sich überzeugt hatte, daß das Feuer an allen Enden der englischen Lunten gefangen hatte. Die Truppen der beiden Nationen, welche auf den umliegenden Höhen oder auf dem Verdeck der Fahrzeuge aufgestellt waren, welche an der Rhede vor Anker lagen, und ein Theil der Bewohner der Aland-Inseln, erwarteten schweigend, die Augen auf die Festung gerichtet, das Schauspiel dieser großen Zerstörung. Nach Verlauf von einigen Minuten erfolgte eine Reihe von fast gleichzeitigen Explosionen und sprengte den größten Theil des Halbkreises, wie auch den mittleren Theil der beiden Offizierpavillons. Eine ungeheure Rauchwolke, welche sich erst sehr spät verzog, verhüllte vollständig die Festung. Das Feuer entwickelte sich mit großer Intensität in den beiden Pavillons und die Bedachung des Halbkreises gerieth auch an mehreren Stellen in Brand.

Als der Rauch sich verzogen hatte, konnte man die gewonnenen Resultate in Betracht ziehen. Die Oefen, welche gespielt hatten, hatten ganz und gar die Wirkung hervorgebracht, welche man von ihnen erwartet hatte, aber einige der Oefen des Halbkreises und sämmtliche des Hufeisens hatten nicht Feuer gefangen.

Da sich während der Nacht die Feuersbrunst verbreitete und Explosionen von Bomben und Granaten fast ohne Unterbrechung auf einander folgten, gingen die Oefen des Halbkreises alle in die Luft, mit Ausnahme wahrscheinlich einer der Oefen der Treppe Nr. 7; aber das Hufeisen blieb inmitten dieses gewaltigen Brandes unberührt.

Obgleich es sehr gefährlich war, das Fort zu betreten, erbot sich dennoch der Kapitain Barrabé dazu, die Zündwürste der 5 Oefen, welche nicht gezündet hatten, zu suchen, um sie mit einander zu verbinden und dann zu zünden. Der Ingenieur-General, welcher bereits

am Bord des „Fulton" war und die Ansicht hegte, man dürfe nicht einen so wichtigen Theil der Festung stehen lassen, nahm die Proposition des Kapitain Barrabé an, und schickte ihm durch den Oberstlieutenant Lomjon den Befehl zu, alles Mögliche aufzubieten, um auch das Hufeisen in die Luft zu sprengen. Der Oberstlieutenant Lomjon, welcher seit Anbeginn der Belagerung stets bei den größten Gefahren zugegen gewesen, begnügte sich nicht damit, diesen Befehl bloß zu überbringen, sondern erbot sich, an der Ausführung desselben mit Theil zu nehmen. Diese beiden Offiziere, vom Lieutenant Gronlt, Sergeantmajor Laflèche und Sergeant Bergerolle begleitet, drangen durch eine Geschützscharte in eine der Kasematten des Halbkreises. In diesem Moment erreichte die Feuersbrunst, welche sich aus der Mitte der Trümmer fortgepflanzt hatte, die äußerste Kasematte y, welche einen Ofen von 11½ Centner Pulver enthielt. Der Kasten z war unberührt; die Zündschnur, welche die Punkte Y und Z mit einander in Verbindung setzte, hatte das Feuer nicht mitgetheilt; dann waren die 5 Zündwürste, welche von Z ausgingen, durch die Explosionen in Unordnung gebracht worden. Die Offiziere und Unteroffiziere, welche in das Fort eingedrungen waren, beeilten sich nun, die Zündschnur von dem nicht explodirten Kasten Z zu entfernen, die 5 Zündwürste aber aufzusuchen und wieder in die gehörige Lage zu bringen. Man fand nur die beiden äußersten Enden der Zündwurst, die zur Kasematte y führten, der mittlere Theil dieser Leitung war wahrscheinlich durch die Wirkung einer Explosion abgerissen und dann in Brand gerathen. Der Rauch, welcher aus der Kasematte y hervordrang, ließ nicht zu, diese Leitung wieder herzustellen. Man mußte sich deßhalb begnügen, so schnell als möglich ein Stück englische Lunte an das äußerste Ende jeder der 4 andern Zündwürste anzubringen und diese anzuzünden. 5 Minuten darauf fand die Explosion statt, jedoch ging der Ofen u nicht mit in die Luft. Der Ofen der Kasematte y explodirte eine Stunde später, und der Ofen u um 1 Uhr Nachmittags.

Es hält schwer, genaue Mittheilungen über die durch die Oefen hervorgebrachten Wirkungen zu machen, da man diese Wirkungen nur aus ziemlich großer Entfernung hat beobachten können; den Zugang

zu diesen Trümmern machte die Feuersbrunst, welche alle Theile der Feste erfaßt hatte, der schwarze und dichte Qualm, welcher daraus hervorstieg, die Bomben und Granaten, welche alle Augenblicke platzten, unmöglich. Zudem fehlte es an Zeit; indeß gestatten die in der Eile angefertigten Kroquis folgende Andeutungen:

1) Der Halbkreis. Von dem Endwiderlager des rechten Flügels an der Treppe Nr. 1 war blos ein größtentheils zerstörter Gewölbpfeiler stehen geblieben. Zwischen der Treppe Nr. 1 und der Kasematte e stand noch ein Gewölbpfeiler, der einen Theil der äußeren Facade mit 2 Fenster zu jeder Etage trug. Zwischen der Kasematte e und der Treppe Nr. 2 stand gleichfalls noch ein Stück äußerer Facade mit 2 Geschützscharten in jeder Etage. Zwischen der Treppe Nr. 2 und der Kasematte h stand ein Gewölbepfeiler, an dem ein Theil äußerer Facade mit einer Scharte zu jeder Etage hing. Die 6 Kasematten, die sich die Engländer zu Breschversuchen ausbedungen hatten, waren auf dem angegebenen Punkt unversehrt geblieben. Zwischen der Kasematte i und der Treppe Nr. 4 stand nur noch ein kleines Stück äußerer Facade, von einem Gewölbepfeiler gehalten. Dieselbe Wirkung hatte sich zwischen Treppe Nr. 4 und der Kasematte l ergeben, wie zwischen dieser Kasematte und der Treppe Nr. 5. Ein Gewölbepfeiler ragte gleichfalls zwischen Treppe 5 und der Kasematte o aus dem Schutt hervor; aber die daran hangende äußere Facade war etwas größer, als die 3 vorstehend genannten. Zwischen der Kasematte o und der Treppe Nr. 6 waren noch 3 Gewölbepfeiler stehen geblieben.

Diese Wirkung erklärt sich durch den großen Haufen von Mehlsäcken, der das Innere der Kasematten fast vollkommen ausfüllte und so eine sehr feste Verdämmung bildete. Zwischen der Treppe Nr. 6 und der Kasematte e war eine Kasematte stehen geblieben. Wenn die Zertrümmerung dieses Theils des Forts weniger vollständig war, als der korrespondirende Theil des rechten Flügels, so hat das wahrscheinlich seinen Grund in der unter der Treppe Nr. 6 angebrachten geringeren Ladung

von 17 Centnern, während die Ladung unter der Treppe Nr. 2 18 Centner betrug.

Endlich sah man in der Nähe der Treppe Nr. 7 zwei Kasematten, die noch unberührt schienen. Wahrscheinlich ist hier einer der unter dieser Treppe angelegten Oefen nicht explodirt. Die 4 letzten Kasematten des linken Flügels waren aber gänzlich verschwunden.

2) Das Hufeisen. In dem Augenblick, als der Kapitain Barrabé die Insel verließ, um sich einzuschiffen, war der Ofen der Kasematte u, welcher 15 Centner enthielt, noch nicht in die Luft gegangen. Es stand zu der Zeit noch ein Gewölbepfeiler zwischen den Kasematten x und y und der mittlere Theil des Hufeisens, welchen der Ofen der Kasematte u zerstören sollte. Die Wirkung des letzteren Ofens hat man nicht mehr beurtheilen können, doch deuten alle Anzeichen darauf hin, daß er die Zerstörung des Gebäudes vollendet haben mag.

3) Die Pavillons A und B. Die unter den Treppen angelegten Oefen hatten eine bedeutende Bresche in der Mitte eines jeden dieser Gebäude gemacht. Als wir uns einschifften, vollendete die Feuersbrunst den Ruin derselben.

Zieht man einen Schluß aus dem vorstehenden Bericht, so muß man gestehen, daß der Zweck, den man sich vorgesetzt hatte, vollständig erreicht war, trotz der vielen ängstlichen Besorgnisse, die in jedem besondern Fall die Zerstörung von Mauerwerk durch Minensprengungen erweckt, trotz der kurzen Zeit und der geringen Mittel, die uns zu Gebote standen.

Die 6 von den Engländern ausbedungenen Kasematten blieben stehen; ferner sind, da man nicht zu große Pulvermassen anwandte, keine Steinsplitter fernhin geschleudert worden, und haben so weder die Truppen noch die Schiffe, welche bei der Rhede vor Anker lagen getroffen; die Veste Bomarsund endlich zeigt nur einen Trümmerhaufen, der unmöglich wieder zum Aufbau benutzt werden kann und dessen Steine auseinander gesprengt und meistentheils durch die Gewalt des Feuers mürbe

geworden sind, so daß sie nicht mehr verarbeitet werden können; denn der Baltische Granit hat die merkwürdige Eigenthümlichkeit, daß er, sobald er einer erhöhten Temperatur ausgesetzt ist, in Stücke zerberstet und in Staub zerfällt.

Erfurt, den 22sten Januar
1856.

Schultz IV.,
Ingenieur-Lieutenant
und Adjutant der 4ten Pionier-Abtheilung.

XVIII.

Der Explosionszünder des Hauptmann Splingard.

In dem 1sten Bande der neuen Belgischen Zeitschrift „Revue de technologie militaire" ist eine Abhandlung über Explosions-Zünder für Hohlgeschosse enthalten, aus welcher hier unter Uebergehung des anderweitig bereits Bekannten (siehe den 25sten Band Nr. XXII. und den 36sten Band Nr. III. des Archivs) Dasjenige wiedergegeben werden mag, was sich auf einen neuen von dem Belgischen Artillerie-Hauptmann Splingard erfundenen Perkussions-Zünder bezieht.

Dieser Zünder, dessen Erfindung schon aus dem Jahre 1850 datirt und der sich bei den angestellten Versuchen bewährt hatte, sollte in der Belgischen Artillerie als Geheimniß bewahrt werden. Durch Bestechung und Verrath kam indeß das Geheimniß zur Kenntniß zweier anderen Mächte, und dadurch sah sich der Belgische Kriegsminister veranlaßt, unter dem 24sten Juli 1854 dem Hauptmann Splingard die Erlaubniß zur Veröffentlichung seiner Erfindung zu ertheilen. Diese Veröffentlichung hat denn durch jene Abhandlung sub. III. stattgefunden, und enthält nach einem Vermerk über die Wichtigkeit der Erfindung, die Beschreibung des Zünders, den Bericht über die günstigen Ergebnisse der mit ihm angestellten Versuche und die Aufführung seiner Vorzüge vor ähnlichen Erfindungen. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes, der einer sorgfältigen Prüfung

gewiß werth ist, erscheint es angemessen, diesen ganzen III. Theil der Abhandlung vollständig in der Uebersetzung hier folgen zu lassen.

Er lautet also:

Die Zünder oder anderweitigen Vorrichtungen, welche die Explosion der Hohlgeschosse im Augenblicke ihres Eindringens in das Ziel bewirken sollen, und welche bis zum heutigen Tage in den verschiedenen Artillerien versucht oder angenommen sind, enthalten im Allgemeinen Knallpräparate, welche ihrerseits einen zusammengesetzten Mechanismus nöthig machen, der schwierig anzubringen und überdies gefährlich ist, nicht nur für die Arbeiter, welche ihn anfertigen, und für die Bedienungs-Mannschaft beim Feuern, sondern auch bei Transporten, bei der Aufbewahrung in den Kriegs- und Friedens-Magazinen und bei einer Menge anderer Dienstverrichtungen.

Um diesen ernsten Uebelständen abzuhelfen, hat sich der Hauptmann Splingard mehrere Jahre damit beschäftigt, einen Explosions-Zünder herzustellen, der leicht anzufertigen, aufzubewahren und anzuwenden, dabei frei von jedem Knallpulver sei, der so wenig koste, daß man ihn vortheilhaft bei der Land- und bei der Marine-Artillerie anwenden könne, und der doch für Diejenigen, welche ihn anfertigen, aufbewahren und verwenden, nicht mehr Gefahr biete, als es die gewöhnlichen einfachen hölzernen Zünder thun. Dieses so gestellte Problem war gewiß nicht leicht zu lösen; und doch sind die Bemühungen dieses ingeniösen Artilleristen mit vollständigem Erfolg gekrönt worden, wie man aus der nachstehenden Beschreibung seines Explosions-Zünders und nach dem folgenden Berichte über die Ergebnisse der ersten mit ihm angestellten Versuche schließen kann.

Der Zünder des Hauptmann Splingard besteht aus 2 Haupt-Bestandtheilen, nämlich aus dem eigentlichen Zünder (fusée) und aus der Zünderröhre (ampoulette).

Der Zünder.

Der Zünder ist eine cylindrische Papierhülse, geschlagen mit einem gewöhnlichen Zündersatz, welcher in Richtung ihrer Längenaxe ein konisches, nur an seinem untern Ende offenes Röhrchen von Gyps

enthält. Dieses Gypsröhrchen gewährt den brennenden Gasen des Zündersatzes eine freie Ausströmung in das Innere des Hohlgeschosses, sobald sein oberer Theil, welcher nach Verbrennung des ihn umgebenden Zündersatzes isolirt central in der Papierhülse steht, durch die Gewalt des Stoßes zerbricht, den das Hohlgeschoß durch den Anschlag auf den Erdboden oder an das Ziel erhält. —

Die Papierhülse des Zünders wird aus starkem. durch Eintauchen in eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniak unverbrennlich gemachtem Papier gefertigt.

Man schlägt den Zünder über einem konischen Stempel in kleinen aber stark komprimirten Lagen; zu unterst kommt eine Säule von langsamem Satz, darauf eine von mittlerem und zuletzt eine von Mehlpulver.

Wenn so die Hülse geschlagen ist, die nun eine konische durch den Dorn hervorgebrachte Seele enthält, so bestreicht man die Wand dieser Seele mit einigen Pinselstrichen von Gummi-Lack. Wenn dieser Firniß vollkommen getrocknet ist, so wird die Seele ganz mit in Wasser aufgelöstem Gyps vollgegossen, und ehe der Gyps erhärtet, schiebt man einen dünnen Dorn in Richtung der Achse des Zünders hinein. Die centrale Richtung dieses Dorns sichert man durch Hülfe eines Konductors.

Man braucht nicht zu fürchten, daß sich Spalten zwischen dem Gypsröhrchen und dem Zündersatze bilden, weil der Gyps die Eigenthümlichkeit hat, sich an Volumen zu vermehren. wenn er mit Wasser versetzt ist.

Man giebt dem Theile des langsamen Satzes über dem Gypsröhrchen nur einige Millimeter Höhe, damit dies Röhrchen sogleich nach einigen Augenblicken Brennzeit des Satzes hinreichend isolirt steht; und vermöge dieser Maßregel kann man denselben Zünder auf den kleinsten wie auf den größten Schußdistanzen anwenden. —

Die Zünderröhre.

Die Zünderröhre ist zur Aufnahme des Zünders bestimmt; konisch aus Holz gefertigt von der Form der gewöhnlichen Zünder, und hat in Richtung ihrer Längen-Axe eine Bohrung, welche in 3 Theile getheilt ist:

a. Der obere, weiteste Theil enthält einen hohen Cylinder (Futter) von Kork, dessen innerer Durchmesser etwas enger ist als die papierne Zünderhülse, damit diese, wenn sie durch jenes Korkfutter in die hölzerne Zünderröhre eingeschoben ist, dort frei von jeder anderen Berührung und den Vibrationen und Kompressionen entzogen ist, welche das Geschoß in der Seele des Geschützes erleidet.

b. Der mittlere Theil der Bohrung der Zünderröhre ist ein Weniges weiter als die Dicke des Papierzünders.

c. Der untere sehr verengte Theil der Bohrung hat den doppelten Zweck: einerseits dem Feuer des brennenden Zündersatzes den Durchgang zur Sprengladung zu gewähren, andererseits aber dem untern Ende des Zünders einen Stützpunkt zu geben. —

Um das Pulver der Sprengladung am Eindringen in die Zünderröhre zu hindern, wird das untere Ende dieser mit einem Stückchen dünnen und lockeren Zeuge oder Gaze überbunden. —

Die Anwendung dieses Zünders

geschieht nun in folgender Weise:

Die hölzerne Zünderröhre befindet sich vorher schon in dem Mundloch des Hohlgeschosses, wogegen man den eigentlichen Zünder erst beim Schießen einschiebt.

Diese Operation ist leicht mit der Hand ohne Anwendung eines Hammers auszuführen.

Durch das Abfeuern des Geschützes fängt der Zünder Feuer, brennt in seinen raschen Satzpartien schnell hinunter bis zu den langsamen Schichten. Dadurch wird aber das vom raschen Satze eingehüllt gewesene Gypsröhrchen isolirt, es bricht beim Anschlagen des Geschosses ans Ziel um, und die brennenden Gase des Zündersatzes strömen nun durch die geöffnete Seele des abgebrochenen Gypsröhrchens zu der Sprengladung des Hohlgeschosses.

Beim Werfen aus Mörsern kann man den Kopf der Zünderröhre wie bei gewöhnlichen Zündern über das Mundloch hervorragen lassen,

weil man hier kein Abbrechen desselben durch Rotation im Rohre zu fürchten hat. Beim Feuern aus langen Geschützröhren und großen Kalibern aber ist es wesentlich nöthig, die Zünderköpfe möglichst wenig über die Oberfläche des Geschosses vorstehen zu lassen. Außerdem aber kann man die Sicherstellung des Zünders noch dadurch vermehren, daß man durch solide Einspiegelung der Hohlgeschosse ihre Rotation im Rohre möglichst hindert. —

So erstaunlich einfach ist nun dieser Explosions-Zünder des Hauptmann Splingard. —

Die ersten Versuche mit ihm fanden im Jahre 1850 auf dem Schießplatze bei der Geschützgießerei zu Lüttich statt unter Leitung der **École de pyrotechnie** und mit einem 20cent. Mörser auf 200, 400 und 600 Schritt. Die Ergebnisse waren so günstig, daß der Kriegsminister sie im folgenden Jahre in größerer Ausdehnung auf dem Schießplatze von Brasschaet fortsetzen ließ.

Die Resultate dieses zweiten Versuches sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

Würfe mit Bomben von 29cent. mit Explosionszündern.
Erhöhung des Mörsers: 60 Grad. — Entfernung des Ziels: 600 Schritt.

Datum.	Zahl der geworfenen Bomben.	Bomben welche explodirten oder den Zünder ausstießen im Augenblicke des Fallens.	Bomben welche ausstießen nach d. Falle und nachdem der Zünder ganz ausgebrannt war.	Bomben deren Zünder nicht Feuer gefangen haben.	Bomben welche zu früh ausgestoßen haben oder zu früh explodirt sind.	Bomben welche gar nicht ausgestoßen haben.	Bemerkungen.
1851.							
13. August	20	16	1	—	1 (a)	2 (b)	(a) Das Ausstoßen des Zünders resp. die Explosion des Geschosses fand statt gegen Ende der Flugbahn. (b) Weil der Beutel, welcher die Ausstoßladung enthielt, sich abgetrennt hatte. Die 22 am 18ten September geworfenen Bomben, sowie 5 von den am 11ten September geworfenen waren mit der Sprengladung von 2 Kilogramme Pulver geladen; die übrigen enthielten nur eine Ladung von 0,080 Kilogramme zum Ausstoßen der Zünder. Die Bomben mit Sprengladung wurden gegen Blindagen geworfen und gestatteten dadurch die Beobachtung, daß die Wirkung des Eindringens des Geschosses Zeit genug hat, vor sich zu gehen, ehe dasselbe explodirt. —
21. dito	42	40	2	—	—	—	
23. dito	3	3	—	—	—	—	
27. dito	22	20	1	1	—	—	
28. dito	22	20	2	—	—	—	
8. Septemb.	22	20	2	—	—	—	
9. dito	44	38	4	2	—	—	
11. dito	22	21	1	—	—	—	
12. dito	5	5	—	—	—	—	
18. dito	22	21	—	—	(a)	—	
Total	224	204	13	3	2	2	

Da diese Resultate unwidersprechlich den vollständigsten Erfolg, welchen jemals ein Explosions-Zünder erreichen konnte, feststellen, und da sie auf ein vollkommenes Gelingen dieses Zünder-Systems, soweit es das Werfen aus Mörsern und kurzen Haubitzen betrifft, zu schließen gestatten, so blieb noch übrig festzustellen: ob der Erfolg gleich günstig sein würde beim Schießen aus langen Geschützröhren mit starken Ladungen.

Dieserhalb schritt man während der Schießübung desselben Jahres zu einem ersten Versuche mit dem 24pfdigen Granat-Kanon, aus welchem Granaten mit Explosions-Zündern geschossen wurden.

Nachstehendes war das Resultat dieses Versuchs. —

Zahl der geschehenen Schüsse.	Granaten, welche explodirt resp. ausgestoßen haben.			Bemerkungen.
	Beim ersten Aufschlage.	Beim zweiten Aufschlag	In der Seele des Geschütz.	
31	10	17	4	Geschützladung 2 Kilogr. Schußdistance 600 Schritt

Da das Mundloch dieser Granaten zu enge war, um die Zünderröhre ganz aufnehmen zu können und diese deßhalb dort nun ungefähr 30 Millimeters vorstand, so muß man offenbar diesem Umstande die 4 Explosionen zuschreiben, welche in der Seele stattfanden, in Folge davon, daß der Kopf des Zünders durch die Rotation des Geschosses abgebrochen wurde.

Was die verspätete Explosion der 17 Granaten anbelangt, so findet diese gleichfalls leicht ihre Erklärung: denn da man bisher solche Zünder nur für Wurfgeschütze angefertigt hatte, deren Geschosse wegen der schwachen Ladung sich mit verhältnißmäßig geringer Geschwindigkeit bewegen, so folgte daraus, daß der angewendete Zündersatz eine zu langsame Verbrennung ergeben hatte, als daß bis zu dem Augenblicke des ersten Aufschlages ein hinreichend langer Theil des Gypsröhrchens isolirt worden wäre, um einen Widerstand darzubieten, der jedesmal für das Zerbrechen desselben durch die aus dem Aufschlage des Geschosses entstandene Erschütterung ausreichte; und dies beweisen unzweifelhaft die 17 Explosionen, welche erst beim zweiten

Aufschlage stattfanden. Da aber zur Beseitigung dieser beiden eben bezeichneten Ursachen des Mißlingens nur nöthig wäre, den Zünder mit einem rascheren Satze zu schlagen und die Zünderröhre so einzurichten, daß ihr Kopf nicht über das Geschoß vorsteht, so glaubte die Versuchs-Kommission aus diesem ersten Versuche schließen zu können, daß der Splingard'sche Zünder mittelst dieser beiden Abänderungen eben so anwendbar für das Schießen aus langen Geschützröhren mit großer Anfangs-Geschwindigkeit wie für das Werfen aus kurzen Geschützen mit geringen Ladungen sei. Diese Schlußfolgerung ist aber um so mehr gegründet, da bei dem vorhin erwähnten Schießen keine einzige Explosion zwischen der Geschützmündung und dem Punkte des 1sten Aufschlages vorgekommen war, und eben so wenig zwischen dem 1sten und 2ten Aufschlage bei den verspäteten Explosionen. Jene Folgerung ist denn auch durch die seitdem zahlreich und alljährlich bei Brasschaet mit Geschützröhren jeden Kalibers und jeder Art ausgeführten Schießversuche in allen Punkten durchaus bestätigt worden.

Da die Explosions-Geschosse eine ihrer wichtigsten Anwendungen im Seekriege finden, sowohl an Bord der Schiffe selbst wie bei Vertheidigung der Rheden und Küsten, so lag es nahe, durch direkte Versuche die Frage zu lösen: ob durch den Splingard'schen Zünder die Fortpflanzung des Feuers zu der Sprengladung des Geschosses rasch genug von Statten gehe, damit das Krepiren der Bombe oder Granate bereits eintrete, während diese sich noch in der Schiffswand befinde, und andererseits noch, ob nicht etwa die Wirkung des Zünders eine so beschleunigte sei, daß die Explosion zu früh stattfinde, das heißt, schon bevor das Geschoß tief genug in die Schiffswand eingedrungen sei, um dort das Maximum seiner Explosions-Wirkung zu leisten. —

Ein zu diesem Zwecke im Jahre 1853 mit langen Kanonen großen Kalibers und mit starker Ladung gegen eine Scheibe von der doppelten Dicke starker Balken angestellter Schießversuch hat die vollkommene Geeignetheit des Zünders hinsichtlich der vorbezeichneten beiden Punkte dargethan. Denn durch diesen Schießversuch wurde bewiesen, daß die Zeit, welche zwischen dem Anschlag des Geschosses, dem Umbrechen des Gypsröhrchens, der Uebertragung des Feuers auf die Sprengladung und der Explosion selbst verfließt, genau so groß ist

wie sie sein muß, damit die Explosion erfolgt, während die Granate sich in der Holzwand befindet.

Es bleibt jetzt nur noch durch einen direkten Versuch festzustellen, wie dies Zündersystem beim Schießen auf dem Wasser sich bewährt, und ein solcher Versuch soll nächstens auf dem Strande von Ostende vorgenommen werden.

Bisher hat man den Gebrauch der Geschosse mit Perkussions-Vorrichtung wegen ihres hohen Preises, wegen ihrer komplizirten und gefährlichen Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung beinahe ausschließlich auf den Dienst der Marine-Artillerie und auf die Küsten-Vertheidigung beschränken müssen. Da aber die glückliche Erfindung des Hauptmann Splingard die Verwendung derartiger Geschosse in allen Beziehungen auch für den Landkrieg möglich und leicht macht, so halten wir sie für geeignet, zahlreiche und wichtige Verbesserungen in der allgemeinen Feuer-Taktik unserer Waffe herbeizuführen. Wenn wir nicht irren, so wird durch die Möglichkeit, die Feld-Granaten, insofern man will, bei ihrem ersten Aufschlagspunkte krepiren zu lassen, die Wirksamkeit des Granatfeuers bedeutend gesteigert, und werden andererseits die Regeln für diese Feuer sowie die Beschaffenheit der Haubitz-Munition vereinfacht werden. Was aber den Belagerungs-Krieg betrifft, ist es da nicht sogleich einleuchtend, daß durch die allgemeine Anwendung der Explosions-Zünder beim Rikoschett- und Enfilir-Feuer die Wirksamkeit dieser Schußarten verzehnfacht wird? Wenn wir nicht fürchteten, uns denselben Vorwurf übertriebener nationaler Eigenliebe zuzuziehen, den wir selbst unlängst gegen unsere gelehrten und geistreichen Französischen Kameraden gerichtet haben, so würden wir noch hinzusetzen, daß nach unserer Ansicht dieses System explosiver und nichtexplosiver Zünder des Hauptmann Splingard, wenn nicht gerade die Seele — das wäre ein zu stolzer Ausdruck! — so doch die wesentliche Ergänzung bildet, welche für das System der Geschütze à la Paixhans wie für die neue Feld-Artillerie Napoleon III. unentbehrlich ist.

Um das Vorgesagte zusammenzufassen, wollen wir zum Schluß noch anführen, daß der Splingard'sche Explosions-Zünder sich vor allen bisher vorgeschlagenen auszeichnet:

1) Durch eine Einfachheit der Konstruktion und eine Mäßigkeit des Preises, welche beinahe denen der gewöhnlichen Holzzünder gleichkommen.

2) Durch eine Leichtigkeit der Anwendung, welche selbst die der gewöhnlichen Zünder übertrifft; denn diese müssen regulirt (tempirt) werden nach der Schußdistanze und nach der Größe der Ladung, während bei dem Splingard'schen Zünder für jede Schußweite und bei jeder Geschützart es hinreicht, durch einen Druck mit der Hand ihn in seine Zünderröhre einzuschieben, ohne daß man irgend eine vorgängige Zubereitung damit auszuführen hat.

3) Durch seine gänzliche Ungefährlichkeit beim Feuern in Bezug auf die Bedienungs-Mannschaften und auf die Geschützröhre selbst; denn man braucht nur seine Konstruktion und Wirkungsart begriffen zu haben, um von der Unmöglichkeit einer Explosion in der Seele und vor dem ersten Aufschlagspunkte überzeugt zu sein.

4) Durch seine vollkommene Geeignetheit für eine unbeschränkte Aufbewahrung in Magazinen, ohne daß man mehr Sorgfalt auf ihn zu verwenden braucht als auf ein Packet Zündlichte; gewiß eine schätzbare Eigenschaft, welche jedem geschlagenen Holzzünder abgeht.

5) Durch die Sicherheit und Regelmäßigkeit seiner Wirkung beim Feuern, welche durch das Korkfutter zu Wege gebracht wird, das den eigentlichen Satzzünder isolirt und ihn gegen die Vibrationen und Kompressionen schützt, welche das Geschoß in der Seele des Geschützrohrs erleidet, und welche die hauptsächlichste und unvermeidlichste Ursache der unzuverlässigen Leistungen der gewöhnlichen, wie anderer in Holz oder Metall konstruirter Zünder sind.

6) Durch die Möglichkeit, welche er gewährt, in Magazinen und namentlich an Bord der Kriegsschiffe künftig nicht mehr solche beträchtliche Vorräthe von vollständig geladenen Hohlgeschossen bereit zu halten, die eine stete Veranlassung zu Besorgniß und Gefahren sind. Denn da einige Augenblicke hinreichen, um Geschosse, die mit Splingard'schen Zündern ausgerüstet sind, zu

laden: Was soll denn hindern, sie bis kurz vor dem Kampfe ungeladen aufzubewahren, mit Ausnahme eines kleinen Nothbedarfs, der im Voraus geladen wäre und der nur geringe Besorgniß von Unfällen darbieten kann, vorausgesetzt, daß man bis zum Augenblicke des Feuerns den Kanal der Zünderröhre durch einen gut mit Werg umwickelten Pfropfen oder Pflock hermetisch verschlossen hält.

7) Durch die große Vereinfachung, welche seine Annahme allgemein in dem Gebrauche der Hohlgeschosse herbeiführen wird. Denn um in dieser Hinsicht allen Bedürfnissen des Dienstes zu genügen, würden nicht nur 2 Nummern von Explosions-Zündern für die Bomben und Granaten jeden Kalibers ausreichen, sondern es würden auch dieselben Zünderröhren zur Aufnahme von 2 Nummern nichtexplosiver Zünder dienen, welche sich von den explosiven nur durch den Mangel des Gypsröhrchens unterscheiden würden, das heißt dadurch, daß sie vollgeschlagen wären und daß, um ihre Brennzeit für die verschiedenen Schußdistancen zu reguliren, man eben so, wie es in der Norwegischen Artillerie geschieht, einen einfachen Längen-Einschnitt in das Papierröhrchen des Zünders macht. Es versteht sich von selbst, daß man die Unterscheidung der Explosions-Zünder von den nichtexplosiven Zündern durch verschiedene Farben der Papierröhrchen sichern, und daß man auf die Röhrchen der nichtexplosiven einen Tempir-Maaßstab aufzeichnen würde. —

H.

XIX.

Aufschlüsse und Notizen über die Militair-Verhältnisse Italiens.

Mitgetheilt von — ven.

(Als Fortsetzung und Ergänzung des Aufsatzes im Jahrgange 1855, 38ster Band, XVI.)

(Schluß.)

III. Das Lombardisch-Venetianische Königreich.

Wir werden hier nur das einschließen, was uns nothwendig ist, um die Streitkräfte und das Militair-Material Italiens zu vervollständigen, da wir hier nicht mit politischen Betrachtungen zu thun haben, uns nicht an politische Grenzen halten können, sondern unsere militair-statistische Uebersicht Italiens auf alle Gebietstheile ausdehnen müssen, welche zu Italien als geographischer Begriff zählen.

Der Flächeninhalt des Königsreichs ist 45,467 Q.-Kilom., die Grenze gegen die Schweiz und Piemont ist 268 Kilom. lang, jene gegen Modena und Parma 135, jene gegen die Römischen Staaten 180 und die Seegrenze (vom Hafen von Volano bis zum Isonzo) 160. Von den 88 Millionen, mit welchen das Land belastet ist (der Boden trägt jährlich 460 Millionen) werden 18 Millionen zur Verwaltung des Landes und nur 239,736 Lires für die Marine verwendet (nach den Angaben Oudinot's). Die Bevölkerung ist 5,007,472 Seelen

stark, wovon 2,723,815 auf die Lombardei kommen (Zählung von 1850). Man berechnet, daß jährlich 97,112 das konskriptionspflichtige Alter erreichen, jedoch werden nur 13,375 auf 8 Jahre zu k. k. östreichischen Armee ausgehoben. Das östreichische Armeekorps in Italien erreicht die Höhe von 117,000 Mann, indessen nur 42,400 Italiener unter östreichischen Fahnen dienen und die Lombardei 5000 Pferde zu stellen hat. Im Jahre 1854 zählte die Lombardei allein 68,550 Pferde und 12210 Maulesel.

Da die Mannschaft der in Italien stationirten k. k. Truppen aus den andern Theilen des Kaiserreiches kommen, so wollen wir sie hier nicht ausführlich geben, müssen sie jedoch übersichtlich anführen, um einen Anhalt für unsere späteren Betrachtungen zu gewinnen. Freilich scheint auch unser Gewährsmann hier weniger genaue Notizen zu besitzen, denn er führt uns die k. k. östreichischen Streitkräfte nur als 2te k. k. östreichische Armee in Verona auf, ohne uns spezieller die Garnisonsstärken geben zu können und ohne die Summe von 117,000 Mann zusammen zu bringen, welche somit etwas unsicher wird. Er führt 8 Regimenter Infanterie (à 3 Bataillons zu 800 Mann) mit 19,200 Mann, 2 Regimenter Kavallerie (zu 8 Schwadrons mit je 164 Mann und 149 Pferden) mit 2624 Mann, 1 Bataillon Pioniere (in Mailand im Baslion der Porta Tosa) mit 800 Mann, 4 Bataillone Jäger mit 3280, 2 Regimenter Gensdarmerie (eines zu Fuß und eines zu Pferde) mit 3220, die Bataillone der Polizei-Militair-Garden in Mailand und Venedig mit 1600, die Artillerie und den Artillerie- und Equipage-Train von Mailand, Padua, Treviso und Brescia mit 1800, das Marine-Infanterie-Bataillon von Venedig mit 800, und dessen Marine-Artillerie-Bataillon mit ebenfalls 800 Mann an, somit ein Stand von nur 34,124 Mann. Allerdings ist es ungemein schwer, sich über die Stärke der östreichischen Truppen in Italien Gewißheit zu verschaffen, da es dem Fremden nicht vergönnt ist, die militairischen Plätze zu besuchen und da überhaupt ein steter Wechsel der Truppen stattfindet. Die folgenden Notizen sind deßhalb auch sehr unvollständig und geben nur das Allgemeine, da bei unserem letzten Besuche in Italien es uns auch kaum möglich war, das Hauptsächlichste flüchtig in's Auge zu fassen, so groß ist der Argwohn der Polizei.

Die zwei Landarsenale befinden sich in Verona und in S. Francesco in Mantua; in Ersterem befindet sich auch der Sitz der Administration des Artillerie-Materials; in Venedig ist eine Gießerei für bronzene Kanonen und für Geschosse, das Laboratorium der Bombardiere jedoch befindet sich in Verona. Waffensääle sind in Mantua, Verona und Venedig. Der Genie-, Lager- und Festungsdirektionen giebt es zwei. Das Venetianische Gebiet hat zwei Seebezirke und in Venedig selbst ist ein Marine-Arsenal, woselbst sich 13 Werften (Scali) für Kriegsschiffe und 16 für Fregatten befinden; als merkwürdige Reliquien des Buccintoro müssen wir auch noch die Boote Napoleon's und der verewigten Marie Louise nennen. Der Seilgang von 334 Metres in Venedig ist nicht minder merkwürdig. Garnisonsauditorate befinden sich in Mailand, Verona, Mantua, Padua und Venedig. Das frühere 1810 in Venedig gegründete und 1820 restaurirte Marine-Kollegium, dessen ganzes Personale mit Offizieren, Professoren und Schülern 80 Personen zählt, wurde nach Triest verlegt. Ein Marine-Observatorium ist in Venedig. Das Militair-Erziehungs-Kollegium zählt mit Offizieren, Professoren und Schülern 290 Personen. In Padua befindet sich das Invalidenhaus.

Militairhäfen sind Venedig, Pola und Malamocco; als Festungen ersten Ranges nennen wir Mantua, Verona und Venedig; als solche zweiten Ranges: Mailand, Pavia, Peschiera, Rocca a d'Anfo, Legnago, Otopo, und Palmanova.

Die Fahrzeuge der lombardisch-venetianischen Staaten zählten wir hier nicht auf, da sie in den militair-statistischen Notizen des „deutschen Offiziers" in der Rubrik Oestreich aufgeführt wurden und da, wie schon aus vorstehenden Notizen zu entnehmen ist, der Hauptsitz der Marine des k. k. östreichischen Staates in Triest ist, obschon in dem Marinepersonale das italienische Element vorherrschend erscheint. Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß die lombardisch-venetianischen Staaten am meisten in vertheidigungsfähigem Zustande sich befinden; allein die k. k. östreichischen Okkupationstruppen sind auch wohl am meisten exponirt und müssen stets sich in schlagfertigem Zustande befinden.

IV. Die päbstlichen Truppen.

Der Flächeninhalt der päbstlichen Staaten ist 41,435 Q.-Kilom., die Grenze gegen Neapel ist 123, gegen Toskana und Modena 340, die gegen das Venezianische 120 und die Meeresgrenze 743 Kilometer lang. Die Bevölkerung ist mit 54,655,265 Lires belastet; das Nationalheer kostet gegen 8½ Mill., das Fremdenheer über 4¼ Mill. jährlich. Die Bevölkerung des Landes ist nach der Zählung von 1850: 3,019,359 Seelen stark, 40,000 erreichen alljährlich das konskriptionspflichtige Alter, allein nur 2781 werden unter die Waffen gerufen. Bezüglich der Armeestärke und ihrer Organisation verweisen wir vollständig auf unsere früheren Notizen. Nur haben wir dort die Marineoffiziere, deren es 6 giebt, nicht angeführt, da keine Kriegsschiffe existiren, wir also von dem Vorhandensein eines Marineoffizierkorps nichts wußten, um so mehr, da diese Offiziere völlig ohne Mannschaft sind.

Festungen und Militairhäfen sind es 2: Ancona und Civita vechia; Ferrara, welches schon so lange von den k. k. östreichischen Truppen besetzt ist und sehr wahrscheinlich auch besetzt bleiben wird, kann hier kaum gerechnet werden. Als Forts zählen wir: Civita castellana, Palliano und Castel St. Angelo. Rom selbst kann natürlich nicht als Feste betrachtet werden, da die eine Seite völlig offen und die Umfassungsmauer von keiner fortifikatorischen Bedeutung ist.

Der Waffensaal im Vatikan enthält 100,000 Musketen; wir finden dann noch ein Arsenal im Castell St. Angelo, eine Pulvermühle in Tivoli, welche jährlich 49,000 Kilogramme Pulver fabrizirt, eine Salpetersiederei auf dem Campo Vaccino, eine Gießerei in Rom, Eisenhütten in Tivoli, Ronciglione, Conca, Canino und Bracciano und endlich den Eisenschacht della Tolfa. Alle diese Fabriken rc. stehen jedoch nicht unter militairischer Verwaltung. In wissenschaftlicher Beziehung nennen wir die Artilleriebibliothek, welche von dem Generale Stewart und dem nicht so beliebten Oberst Calandrelli gegründet wurde; und den Saal in Bologna, welcher eine werthvolle aber schlecht geordnete Sammlung von Fortifikationsmodellen enthält.

Die hauptsächlichsten Garnisonen sind Rom, Civitavechia, Ancona, Bologna, Viterbo, Perugia und Ravenna.

V. Das Großherzogthum Toskana.

Das Großherzogthum hat einen Flächeninhalt von 22,083 Q.-Kilometer (mit eingerechnet die 150 der Insel Elba); die Länge der Grenzen gegen die päpstlichen Staaten ist 252, gegen Modena 86; die Meeresgrenzen (einschließlich der 80 Kilom. Umkreis Elba's) 299 Kilometer lang. Die Bevölkerung ist mit 37,608,400 Lires belastet; die Kosten des Kriegsministeriums betragen 7,883,900 Lires, wobei jedoch 8571 Lires für Erhaltung der Fahrzeuge und 130,000 Lires für das Marinepersonal eingerechnet sind. Die Bevölkerung ist nach der Zählung von 1851: 1,771,240 Seelen stark und 30,984 erreichen alljährlich das konskriptionspflichtige Alter, gewöhnlich werden nur davon 1000 in Dienst berufen, 1855 berief man jedoch deren 2000. In Beziehung auf Stärke und Zusammensetzung verweisen wir auf unseren früheren Artikel.

Ende des Jahres 1848 wurde ein Militair-Lyceum errichtet, welches 6 Offiziere, 14 Professoren und 50 Zöglinge enthält; außerdem besteht noch ein Kollegium für Militairsöhne, welche eine Kompagnie bilden, bestehend aus 20 Offizieren und Lehrern und 80 Schülern. Hospitäler befinden sich in Florenz und Portoferralo; in Arezzo eine militairische Wollspinnerei; Arsenale in Livorno und Portoferraio, eine Restaurationswerkstätte in Florenz, das Marine-Arsenal in Livorno, Pulvermühlen sind in Arezzo und Lucca, welche jedoch Privatunternehmungen sind; eine Eisenmine in Rio, woselbst jährlich 18,000 Kilo Eisenerz gewonnen werden und endlich Gießereien in Follonica, Cecina und Capalbio.

Die Hauptgarnisonen sind Florenz, Pisa (mit Detaschements in Arezzo und Lucca), Portoferralo (mit Detaschements in Livorno, und Pisa) und Pistoia (mit Detaschements in Livorno, Lucca und Siena). Feste Plätze finden wir ungemein viele, aber nur in äußerst kleinem Maaßstabe. Als Festungen zweiten Ranges müssen wir Porto Ferraio, Longone, Piombino und Orbetello betrachten, als einfache Castelle: Siena, Livorno Pistoia, Volterra, Arezzo und Prato, dann kommen

noch die Forts: S. Giambattista und S. Giorgio in Florenz, Castagneto, Marmi, Bocca d'Arno und Bibbona. Außerdem nennen wir noch die Thürme: delle Saline, von S. Vincenzo, von Tagliata, von Campese, Castiglioncello, Romito, Calagrande, delle Rocchette, von Baratti und den Torre (Thurm) Nuova; ferner den Rocoa (Felsthurm oder Feste) auf der Insel Giglio und endlich das Castiglion della Pescaja. Der einzige Militairhafen ist in Livorno, woselbst nun eine Darsena und eine Schiffswerfte gebaut werden. In Viareggio befindet sich ein Militairhafen, und Lazarethe in Livorno und Portoferraio.

Ich muß hier noch schließlich bemerken, daß die toskanische Feldbatterie, bestehend aus 6 Kanonen und 2 Haubitzen, diese Geschütze Anfangs 1840 aus Turin bezog. Jedes Geschütz hat seinen besonderen Namen.

VI. Das Herzogthum Parma.

Das Herzogthum hat einen Flächenraum von 6201 Q.-Kilometer, von denen 1955 in der Ebene liegen. Das Volk ist mit 6½ Million belastet, wovon das Militair 625,000 Lires kostet. Die Bevölkerung ist 497,343 Seelen stark. 9100 erreichen alljährlich das konskriptionspflichtige Alter. Truppenstärke und Organisation gaben wir vollständig. Es ist somit nur noch eine Pulverfabrik zu erwähnen, welche jedoch von minderer Bedeutung ist.

Zu Festungswerken zählen wir hier: Parma, Piacenza, das Bardi-Fort und das Castell von Campiano. Es kann wohl kein Zweifel darüber walten, daß diese Festungswerke nicht besonderen Widerstand leisten und daß sie ihre Existenz überhaupt den früheren Kämpfen der kleinen italienischen Fürsten gegeneinander verdanken, somit den Ansprüchen der neueren Epoche nicht genügen.

VII. Das Herzogthum Modena.

Dasselbe hat einen Flächenraum von 6020 Q.-Kilometer, wovon 2412 in der Ebene liegen. Das Volk ist mit 5 Millionen belastet, wovon das Militair 1,666,000 Lires kostet. Die Seelenzahl ist 586,458,

man rechnet jährlich 9493, die das konskriptionspflichtige Alter erreichen, von denen jedoch nur 7594 fähig sind, die Waffen zu tragen. Bei meinem vorigen Artikel erwähnte ich nicht der Marine-Inspektion, welche aus 12 Offizieren ohne Mannschaft und Schiffe besteht. Im Uebrigen sind meine früheren Angaben richtig.

Zu Festungswerken zählen wir hier: Modena und dessen Citadelle, das Fort von Reggio, Rupiera, Carpi, Castel Nuova di Carfagnana, Sassuolo, Carrara und Massa mit seinem Fort. Es kann hier nur dasselbe gesagt werden, wie bei Parma.

Schlußbetrachtungen und Zusammenstellungen.

Erst wenn wir alle diese Zahlen zusammenstellen, vermögen wir zu beurtheilen, was dieses ehemals so kriegerische Italien auch jetzt noch leisten könnte, wenn es in weniger Stücke zertheilt wäre und auf diese Weise kompaktere Staatskörper bieten würde. Wir sehen nur in den drei Staaten: dem Lombardisch-Venetianischen, dem Neapolitanischen und Sardinischen Königreiche eine wirkliche militairische Organisation, während die übrigen vier Staaten mehr oder minder schwach und unbehülflich dastehen, fortwährenden inneren Unruhen ausgesetzt sind, denen eine genügende Militairmacht entgegenzustellen, die Mittel fehlen. In staatlicher Beziehung wäre deßhalb eine Umänderung der Karte Italiens äußerst wünschenswerth und sie würde viel beitragen, dieses schöne Land finanziell und an moralischer und physischer Kraft zu heben. Allein die Nothwendigkeit eines kompakteren Staatsgebildes ist noch mehr wünschenswerth in strategischer Beziehung und namentlich auch im Interesse des Militairwesens und der Militairwissenschaft. Italien, wie es jetzt dasteht, wird ein steter Spielball fremden Einflusses bleiben, wird unmöglich sich weder in vertheidigungsfähigen Zustand setzen können nach Außen, noch auch stark genug sein, um im Innern jenen fortwährenden Konspirationen entgegen zu arbeiten, die es seit Jahren zerfleischen und jeder gesunden Regeneration unfähig machen.

Doch summiren wir uns die gegebenen Zahlen, um daraus ein kompakteres militair-statistisches Bild zu gewinnen. Wir haben dann einen Flächenraum von 296,361 □-Kilom., 1059 Metres Landes- und

6217 Meeresgrenzen, die Inseln alle mitgerechnet; eine Bevölkerung von 24,379,636 Seelen, welche bis jetzt mit 563,813,293 Lires belastet sind; die Militairbudjets absorbiren die Summe von 130,217,831 Lires. Dafür haben wir effektive Truppen 216,078 Mann auf Friedensfuß, auf Kriegsfuß etwas über 300,000 Mann, dazu kommen jedoch noch die Gendarmeriekorps mit 112,046 Mann. Kavallerie- und Artilleriepferde gegen 20,000; Feldbatterien 45. Allein aus unseren Notizen läßt sich leicht berechnen, daß bei einer nationalen Militairorganisation, welche jedoch nur durch eine gewisse Centralisation ausführbar sein würde, die Streitmacht auf das 4- und 5fache gebracht werden könnte. Statistische Berechnungen über die finanziellen Hülfsquellen des Landes würden leicht nachweisen lassen, daß eine solche Erhöhung des Militairetats und eine zeitgemäße Organisation dieses Heeres das Land selbst durchaus nicht bedrücken würden, um so mehr, da dasselbe so reich ist an militairischen Etablissements jeder Art, wie uns eine Uebersicht der bedeutenderen derselben leicht zeigen wird.

Wir finden so 11 größere Landarsenale: Neapel, Palermo, Turin, Genua, Cagliari, Rom, Livorno, Portoferraio, Verona, Mantua und Venedig; 6 größere Gießereien: Neapel, Mongiana, Turin, Venedig, Rom, Follonico; 5 Marinearsenale: Neapel, Castellamare, Genua, Livorno und Venedig; 3 topographische Büreau's: Neapel, Turin und Florenz; 8 Pulvermühlen: Scafati, Palermo, Genua, Cuneo, Cagliari, Lambrate, Arezzo und Lucca; 3 Waffenfabriken: Torre dell' Annunziata, Turin und Brescia; 10 Festungen ersten Ranges: Gaeta, Capua, Messina, Syracus, Genua, Allessandria, Ancona, Mantua, Verona und Venedig; den zahllosen Festungen zweiten Ranges, Forts, Castellen, Thürmen ꝛc. gar nicht zu gedenken, welche dann erst von mehr oder minder großer Bedeutung werden, wenn man sie mit der strategisch-politischen Lage in Berücksichtigung zieht; dann 14 größere Militair-Häfen: Neapel, Castellamare, Baia, Gaeta, Messina, Syracus, Augusta, Spezia, Genua, der Golf der Aranci (Orangewaldungen) von Sardinien, Livorno, Civitavecchia, Ancona und Venedig; und endlich die 12 Hauptgarnisons-Städte: Neapel, Palermo, Messina, Caserta, Turin, Genua, Allessandria, Verona, Mailand, Venedig, Rom und Livorno. Die italienische Flotte im mittelländischen und adriatischen Meere würde dann jedenfalls eine bedeutendere werden

und ihre Vergrößerung wäre um so leichter, da es an den geeigneten Lokalitäten und wie ich schon in meinem früheren Artikel bemerkte, an Seeleuten nicht fehlt. Und welcher reiche Boden für die Wissenschaft, die ja einst hier so glorreich blühte! Was hat das alte Italien, das Italien des Mittelalters, in ihrem Gebiete geleistet, welche herrliche Blüthen brachte uns der italienische Boden für die Kriegswissenschaft noch bis tief hinein in das Mittelalter! Ich habe erst vor wenig Tagen wieder einen Blick gethan in d'Ayala's Militairbibliographie von Italien, um den Schatz zu überblättern, den uns die alten kriegsgewohnten Italiener in jedem Zweige der Militairwissenschaft hinterließen, indessen die Jetztzeit und die jüngste Vergangenheit so arm und siech ist, wie die italienischen Militairkräfte selbst. Man sage mir was man wolle, so muß ich doch stets daran festhalten, daß die innere nationale Kraft, das nationale Bewußtsein allein das Wohl und das körperliche wie geistige Gedeihen eines Volkes fördern und daß mit dem Versumpfen der moralischen Kraft und Energie auch das Wohl der Nation schwindet. Doch dies gehört nicht hieher, es entschlüpfte uns nur bei dem Schlusse unserer heutigen Mittheilungen.

Unsere nächsten Berichte werden uns spezieller mit den fortifikatorischen Gesichtspunkten beschäftigen und wir werden auch dem Geniewesen in Italien eine mehr wissenschaftliche Aufmerksamkeit schenken.

Genf, den 1sten Februar 1856.

XX.

Erörterungen über die Mittel für Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Treffens.

(Ein Auszug, dessen weitere Ausführung ich mir vorbehalte.)

Die sublimsten Auflösungen des ballistischen Problems in mathematischer Beziehung, die geistreichsten physikalischen Theorien für die Begründung dieses Problems, die einsichtigste Anordnung praktischer Schieß-Versuche für die Ermittelung von guten Schuß- und Wurftafeln und die sorgfältigste Ausführung derselben sind Alles Nichts, sind weniger als Nichts, wenn man nicht brauchbare Methoden für die Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Treffens hat.

In der Praxis stellt es sich immer so, daß Ziele von gegebener Ausdehnung und gegebener materieller Beschaffenheit vorhanden sind, und daß deren beabsichtigte Zerstörung mit dem möglichst geringsten Aufwande von

Zeit und von
Material

erreicht werden soll. Abgesehen von dem Umstande, daß möglicherweise, wie bei von vorn gedeckten Zielen, letztere unter bestimmten Einfallwinkeln getroffen werden müssen, wodurch die bezüglichen Er-

wägungen um vieles schwieriger werden, so ist die Gesammtwirkung gegen das Ziel doch immer eben nur eine Summe der Wirkungen aller einzelnen treffenden Geschosse. Nimmt man den Einfallwinkel des Geschosses als durch die Umstände gegeben an, so wird unter sonst gleichen Umständen im Großen und Allgemeinen angenommen werden können, daß auch die zugehörigen Ankunftsgeschwindigkeiten der Geschosse ziemlich nahehin einander gleich sein müssen. Sodann aber ist die Wirkung jedes einzelnen Geschosses von seinem Gewicht abhängig. So wird denn in der Praxis die Sache sich so stellen, daß ein und dasselbe Endresultat

entweder durch eine geringere Anzahl treffender Geschosse eines größeren Geschützkalibers A

oder durch eine größere Anzahl treffender Geschosse eines kleineren Geschützkalibers a

erreicht werden kann. Da nun die Wirkung jedes einzelnen treffenden Schusses bei gleichem Einfallwinkel und gleicher Ankunftsgeschwindigkeit am Ziel im großen Ueberschlage dem Eisengewicht des Geschosses wird gleichgesetzt werden können, so wird sich die Frage zuletzt darauf zurückführen:

wie groß das Gesammtgewicht der treffenden Geschosse für jedes der zum Vergleich kommenden Geschützkaliber im Verhältniß zu dem Gesammtgewicht aller überhaupt verschossenen Geschosse jedes einzelnen bezüglichen Kalibers ist.

Es hat keine Schwierigkeit, eine solche Frage auf dem Wege eines praktischen Schießversuchs für ein Ziel von beliebig gegebenen Abmessungen zu beantworten. Aber die daraus hervorgehende Antwort gilt eben nur für dies eine bestimmte Ziel und ist unbrauchbar für jedes andre Ziel, welches in seinen Abmessungen von jenem verschieden ist.

Dergleichen Schießversuche für Ziele von allen möglichen Abmessungen anzustellen, wie sie in der Wirklichkeit vorkommen können, ist wegen des Aufwandes an Zeit und materiellen Mitteln rein unausführbar und es ist deshalb das Bedürfniß einer Methode vorhanden, durch welche man

aus der erhaltenen Treffwirkung einer gegebenen Kombination von Geschütz, Geschoß, Ladung und Erhöhung gegen

> ein angemessen gewähltes Ziel die besondere Treffwirkung für jedes andere Ziel von beliebig gewählten Abmessungen auf blos spekulativem Wege ableiten könne,

ohne von neuem zur Ausführung eines praktischen Schießversuchs gegen das jedesmal bezeichnete Ziel schreiten zu müssen.

Da nun die Treffwirkung ein Produkt aus dem Gewicht jedes einzelnen Geschosses in die Anzahl der treffenden Schüsse, jenes Gewicht aber in jedem einzelnen Falle gegeben ist, so bleibt zuletzt als wesentliche Aufgabe die nachbezeichnete übrig:

> Beim Schießen gegen ein angemessenes Ziel und aus den Ergebnissen desselben solche Ziffern abzuleiten, aus denen, nach einer ebenfalls anzugebenden Methode die Anzahl von Geschossen auf rein spekulativem Wege abgeleitet und ermittelt werden kann, welche, etwa in Prozenten ausgedrückt, von der überhaupt erfolgten Anzahl von Schüssen in ein Ziel von ganz beliebig gewählten Abmessungen als Treffer zu erwarten sein werden.

Zur Lösung dieser Frage, welche für den organisirenden und konstruirenden Artilleristen von der durchgreifendsten Wichtigkeit ist, einen kleinen Beitrag zu liefern, ist der Zweck der vorliegenden Arbeit.

Sie ist vor vollen achtzehn Jahren geschrieben worden, hat also das nonum prematur in annum gerade doppelt durchgemacht. Ich habe bei einer neuen Durchsicht nichts gefunden, was einer Aenderung bedürfte. Sachkundigen wird es sehr wohl bekannt sein, wie wenig in der vorliegenden Angelegenheit bis jetzt geleistet ist; ich darf also um so mehr hoffen, daß das Nachfolgende mit Nachsicht werde aufgenommen werden.

Ich habe Gelegenheit gehabt, den Grad der Zuverlässigkeit der von mir aufgestellten Ansichten an zwei von der Preußischen Artillerie ausgeführten Schießversuchen von großer Ausdehnung zu prüfen, bei denen ich persönlich betheiligt war, und deren bestätigenden Werth ich daher genau zu beurtheilen im Stande war. Durch die nicht dankbar genug anzuerkennende Liberalität unserer Hohen Behörden bin ich in die Lage gesetzt worden, die Resultate dieser Versuche und das Ergebniß der Anwendung meiner Ideen auf dieselbe in dem Nachfolgen-

den vorzulegen, so daß also der geneigte Leser dadurch in den Stand gesetzt wird, selbstständig zu urtheilen. — Zur Sache!

I. Abschnitt.

Allgemeine einleitende Erörterungen.

A. Mängel der bestehenden Ideen.

Wenn von der Darstellung eines Ausdrucks für das Maaß der Wahrscheinlichkeit des Treffens einer Gruppe von Treffpunkten in der freien Horizontalebene die Rede ist, so wird sich sogleich der Gedanke aufdrängen, daß diese Gruppe von Treffpunkten, welche mit irgend einer wohlbekannten Ladung und Erhöhung erhalten worden ist, irgend einer in bestimmten Ziffern anzugebenden Entfernung angehören müsse, für welche wir eben, wenn sie im Verlauf des Ernstgebrauchs vorkommen sollte, die von uns im Versuch angewandte Ladung und Erhöhung als die besten und angemessensten wieder in Anwendung zu bringen beabsichtigen. Diese Entfernung ist eine gerade Linie, deren Anfangspunkt im Geschützstande liegt und deren Endpunkt ganz gewiß innerhalb der in Rede stehenden Gruppe von Treffpunkten liegen muß. Auf welche Weise dieser Punkt auch immerhin bestimmt werden möge; jeder Sachkundige weiß, daß man ihn den mittleren Treffpunkt nennt.

Die bisher meistentheils gebräuchliche Methode der Bestimmung des mittleren Treffpunktes durch das arithmetische Mittel aller unter sonst gleichen Umständen erhaltenen Schußweiten der einzelnen Geschosse führt gelegentlich zu den widersinnigsten Ergebnissen. Man findet einen Belag hierzu im 21sten Bande dieses Archivs Seite 95 und 96 nebst der bildlichen Darstellung Nr. 1. Im Falle der wirklichen Anwendung würde selbst bei einem quadratischen Ziel von 100 Schritt Seite bei der dort bezeichneten Lage desselben, wo A sein Mittelpunkt ist, kein einziges Geschoß das Ziel treffen, während man von 20 Schüssen 9 Treffer haben würde, wenn man das Ziel so legt, daß seine vordere Seite auf die Entfernung von 1400 Schritt und sein linker Rand in die Ziellinie fällt.

Das Mißverständniß, in welchem man bisher befangen gewesen ist, scheint darauf hinauszulaufen:

> daß man glaubte, man werde die beabsichtigten praktischen Zwecke von selbst und am sichersten erreichen, wenn man die Definition des mittleren Treffpunktes nach bestem Wissen und Können *rein aus abstrakten, namentlich mathematischen Erörterungen* herleitete,

statt daß man

> sich über das Wesen der *praktischen Forderungen vorher* hätte aufklären und dieselben demnächst zu Merkmalen für die aufzustellenden Definitionen in einer solchen Weise hätte machen sollen, daß eine weitere und schärfere wissenschaftliche Behandlung möglich wurde.

Die bisherige Bestimmungsweise des mittleren Treffpunktes durch die Benutzung der Begriffe des arithmetischen Mittels aller einzelnen Schußweiten und der parallelen Seitenabweichung findet ihre Begründung in dem Satze der Wahrscheinlichkeitsrechnung: daß derjenige Punkt der wahrscheinlichste mittlere Treffpunkt sein müsse, für welchen die Summe der Quadrate der Abstände aller einzelnen Treffpunkte von ihm, — einmal auf die Längenentfernung, das andre Mal auf die Seitenabweichung bezogen — die kleinstmöglichste ist.

Dabei muß aber dann mit gutem Fug vorausgesetzt werden dürfen, daß die Abweichungen der einzelnen Treffpunkte sich um den zu suchenden mittleren Treffpunkt nach *allen* Seiten hin gleichmäßig *vertheilen*. In den Fällen also, wo eine solche gleichmäßige Vertheilung nicht statt findet, wo vielmehr eine merkliche Anzahl einzelner sehr abweichender Treffpunkte sich nach einer bestimmten Richtung hin — ins zu weite — lagert, und wo man Grund hat zu vermuthen, daß diese Erscheinung nicht eine vereinzelte und zufällige sei, sondern sich wiederholen werde; in solchen Fällen ist die Benutzung des Begriffs des arithmetischen Mittels auch schon von Seiten der rein abstrakten Spekulation nicht gerechtfertigt.

Ganz dasselbe gilt von der Benutzung der Begriffe der mittleren Längen-Abweichung und der mittleren Seiten-Abweichung als Maaß der Treffähigkeit. Diese Zahlen sind nur dann zum Vergleich anwendbar, wenn

1) Die Bedingung der gleichmäßigen Vertheilung der einzelnen Treffpunkte um den mittleren erfüllt,
2) außerdem aber auch noch die Anzahl aller Treffpunkte so groß ist, daß mindestens annähernd — für jede der beiden Arten von Abweichungen in sich — das arithmetische Mittel aus der Summe aller Absolutzahlen der Fehler, multiplicirt mit 0,8453 gleich ist der Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittel aus der Summe aller Fehlerquadrate, multiplicirt mit 0,6745.

Findet, wie in dem mehr erwähnten Falle, die Bedingung der gleichmäßigen Vertheilung sich nicht erfüllt, so ist die Einführung der genannten Begriffe als Maaß der Treffähigkeit eo ipso ein Verstoß gegen die Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Und auch in dem Falle, wo diese gleichmäßige Vertheilung vorhanden ist, ist die Zuverlässigkeit der vorerwähnten Begriffe noch der ad 2 bezeichneten Bedingung unterworfen.

Hierzu tritt endlich noch Seitens der praktischen Anwendung das Bedenken hinzu, daß die mittlere Längenabweichung und die mittlere Seitenabweichung, selbst wenn man sie als völlig zuverlässig voraussetzt, nur Verhältnisse zwischen der Treffähigkeit verschiedener Fälle, nicht aber ein absolutes Bild derselben zu geben im Stande sind, und daß sie namentlich dann völlig im Stich lassen, wenn bei zwei mit einander zu vergleichenden Fällen der eine in Bezug auf Längen-, der andere dagegen in Bezug auf Seiten-Abweichung im Vortheil ist.

B. Hindeutungen auf eine andere Idee.

Die Bemühungen, die man bis dahin gemacht hat, um Maaße für die Treffähigkeit zu gewinnen, scheinen, sobald man sich zu der Möglichkeit allgemeiner Vergleichungen, unabhängig von einer besonderen Größe des Ziels erheben wollte, immer darauf gerichtet gewesen zu sein, für jede zu vergleichende Treffergruppe eine oder zwei absolute Zahlen zu erlangen, deren Zusammenstellung mit den entsprechenden Zahlen der andern zu vergleichenden Treffergruppen den Vergleich möglich machen sollte.

Dagegen machte sich oft das praktische Bedürfniß geltend, die absolute Anzahl der Treffer für gewisse Ziele zu kennen, um etwas praktisch Positives für den Vergleich zu haben. In diesem Falle mußte man dazu schreiten, die Treffähigkeit gegen Ziele von bestimmten Abmessungen durch Versuche zu ermitteln. Es liegt in der Natur der Sache, daß die auf diesem letztern Wege erhaltenen Resultate immer sehr beschränkter Natur sein mußten, weil man kein Mittel kannte, von der Anzahl der Treffer gegen das im Versuch stattgehabte Ziel, von bestimmt gegebenen Abmessungen auf ein anderes Ziel von beliebig gegebenen anderen Abmessungen überzugehen. So oft man also auf die Möglichkeit allgemeiner Vergleichungen hinarbeitete, sah man sich immer zu der ersten Idee zurückgeführt, deren allgemeinstes Prinzip sich vielleicht dahin aussprechen läßt, daß man nach

einem mittleren praktischen Trefferwerthe jedes einzelnen Schusses einer gegebenen Treffergruppe, bezogen auf den als Zielpunkt gedachten mittleren Treffpunkt

suchte.

Da aber in der Ausübung niemals einzelne mathematische Punkte, sondern immer Flächen von bald größerer bald geringerer Ausdehnung getroffen werden sollen, und da es nicht undenkbar ist, daß der Vergleich zwischen Treffergruppen in Bezug auf irgend eine Treffläche von bestimmter Ausdehnung ein ganz anderes Resultat ergeben kann, als in Bezug auf eine andre Treffläche von andrer Ausdehnung, (selbst wenn diese Trefflächen unter allen Umständen in der günstigsten Lage gedacht werden), so sieht man sich bald zu der Ansicht geführt, daß die allgemeine Darstellung der Treffähigkeit einer gegebenen Treffergruppe durch eine oder zwei absolute einzelne Zahlen — in dem Sinne der Ausübung — überhaupt etwas Unmögliches oder mindestens etwas sehr Unvollkommenes und Unsicheres ist.

Vielmehr muß die Treffähigkeit, welche einer bestimmt gegebenen Treffergruppe entspricht, durch einen Ausdruck dargestellt werden, dessen Form und Einrichtung es möglich macht:

die Anzahl Treffer

daraus mit Leichtigkeit abzuleiten, welche bei hinreichender (aber nur eingebildeter, nicht wirklich ausgeführter) Fortsetzung des Versuchs durchschnittlich in ein

Ziel von ganz beliebigen aber gegebenen Abmessungen

gefallen sein würden.

Durch die Einführung der beiden, durch fettere Schrift bemerklich gemachten Merkmale in die Definition von dem Ausdruck der Treffähigkeit wird nun den einfachsten und strengsten Forderungen, welche die Praxis in Bezug auf eine solche Erklärung aufstellen kann, genügt, und man darf in dem ferneren Verlauf der Erörterungen, sobald man nur die Anwendung der abstrakten Spekulationen, d. h. der Mathematik streng auf die formelle Behaudlung des Gegenstandes beschränkt, sicher sein, daß dem Endresultat nicht allein der Einklang mit dem wirklich praktischen Bedürfniß nicht fehlen, sondern daß es dem letzteren auch gehörig genügen wird.

Die Trefffähigkeit einer gegebenen Treffergruppe muß also nicht durch eine oder zwei Zahlen, sondern durch eine Formel ausgedrückt sein. Es kann lästig erscheinen, daß man für den Fall, wenn man eine Beurtheilung anstellen will, sich erst zur Annahme bestimmter Abmessungen für das Ziel bequemen muß, ehe man das gewünschte Bild der Trefffähigkeit durch Berechnung der entsprechenden Anzahl von Treffern ermitteln kann. Es scheint aber eben nur auf einer Unklarheit beruht zu haben, wenn man bisher die Forderung gestellt hat, die Trefffähigkeit ganz unabhängig von der Größe der Treff**fläche** allgemein und ein für alle Mal auszudrücken, und die beregte Weitläuftigkeit scheint als nothwendig in der Natur der Sache begründet zu sein. Uebrigens lassen sich diese Rechnungen so einrichten, daß sie keine übermäßige Arbeit machen und in letzter Instanz wird man selbst im entgegengesetzten Falle sich ihnen nicht entziehen wollen, wenn man eingestehen muß, daß ohne sie den Versuchen keine wirklich praktisch brauchbaren Ergebnisse abgewonnen werden können.

Denkt man sich irgend eine bestimmte Treffergruppe gegeben und die Formel, welche die Trefffähigkeit derselben darstellt, ermittelt, so wird an dieser Formel zweierlei zu betrachten sein: ihre Form und die in derselben vorkommenden Zahlzeichen. Was die letzteren anbetrifft, so können in der Formel nur erscheinen: die allgemeinen Symbole der Abmessungen des Ziels und einige bestimmte reine Zahlen (Constanten). Hat man mit einer und derselben Ladung unter

verschiedenen Elevationen geschossen, so wird man eben so viel verschiedene Treffergruppen und demnächst eben so viel verschiedene Formeln für deren Trefffähigkeit erhalten, welche jedoch in der Form völlig miteinander übereinstimmen und sich nur darin von einander unterscheiden werden, daß die Constanten (die reinen Zahlen) in jeder von ihnen und an gleichen Stellen andere sind. Sucht man nun die einander entsprechenden Constanten der verschiedenen Trefferpruppen durch allgemeine Ausdrücke darzustellen, welche nur aus dem allgemeinen Symbol der Elevation und neuen bestimmten reinen Zahlen zusammengesetzt sind, so erhält man eine Formel, in welcher:

das allgemeine Symbol der Elevation,
die allgemeinen Symbole der Abmessungen des Ziels, und
einige neue bestimmte reine Zahlen

vorkommen und welche nun dazu dient: für die beim Versuch gebrauchte eine Ladung

für jede beliebige Entfernung und für jede beliebige Zusammenstellung von Abmessungen des Ziels

die entsprechende Anzahl von Treffern zu finden.

Führt man denselben Versuch mit wenigstens noch zwei anderen Ladungen durch, und verfährt man mit jeder dieser Ladungen, wie mit der ersten, so erhält man für jede derselben eine Formel für die Trefffähigkeit, welche in der Form und in Bezug auf die darin vorkommenden allgemeinen Symbole völlig übereinstimmen und in welchen nur die reinen bestimmten Zahlen, die darin erscheinen, von einander verschieden sind.

Diese Zahlen können jedoch, die korrespondirenden je in sich, wiederum durch einen einzigen Ausdruck dargestellt werden, welcher nur noch das allgemeine Symbol der Ladung und abermals neue bestimmte reine Zahlen enthält. Dadurch fließen die Formeln für die verschiedenen Ladungen in eine einzige Hauptformel zusammen, welche nunmehr für jede beliebige Entfernung, für jede derselben entsprechende beliebige Combination von Ladung und Erhöhung und für jede beliebige Zusammenstellung von Abmessungen des Ziels die zugehörige Anzahl von Treffern zu ergeben im Stande ist.

Die Formel, als solche, ergiebt den Vortheil, daß man auch für die im Versuche nicht vorgekommenen Elevationen und Ladungen

die zugehörige Anzahl Treffer mit derselben Genauigkeit finden kann, als für diejenigen, welche man wirklich zum Versuche gezogen hat und, wenn letztere in hinreichender Anzahl vorhanden waren, daß ihre Ergebnisse auch mehr oder minder von den natürlichen Unregelmäßigkeiten befreit erscheinen.

Es ist in dem Vorigen noch nicht davon die Rede gewesen, ob horizontale oder vertikale Ziele gemeint seien. Sachkundigen ist es nicht unbekannt, wie unsicher Schießversuche gegen vertikale Ziele sind und um wie viel mehr es vorzuziehen ist, die gegen aufrechtstehende Ziele zu erhaltende Anzahl von Treffern aus dem Ergebnisse des Schießens gegen die freie und unbegrenzte waagerechte Ebene abzuleiten.

Im ferneren Verlauf dieser Abhandlung werde ich mich bemühen, darzuthun, wie man die Ermittelung der Anzahl Treffer, welche in ein aufrechtstehendes Ziel von ganz beliebigen Abmessungen (mit oder ohne Berücksichtigung der Preller) gegangen sein würden, auf die Ermittelung der Anzahl Treffer in ein horizontales Ziel von gewissen näher zu bestimmenden Abmessungen ohne große Mühe zurückführen kann.

Unter dieser Voraussetzung führt sich alles auf die Untersuchung der Trefffähigkeit von Treffergruppen zurück, die man in der unbegrenzten freien horizontalen Ebene erhalten hat, und auf diese beziehen sich daher die nächsten Untersuchungen.

II. Abschnitt.

Ausdruck für die Trefffähigkeit einer bestimmt gegebenen Treffergruppe in der horizontalen Ebene.

A. Definition des mittleren Treffpunktes.

Wenn man mit irgend einem Geschütz, mit irgend einer bestimmten Ladung, unter mehreren vorher bedachten Erhöhungen schießt und nun eben so viele verschiedene Treffergruppen erhält, so kommt es für jede derselben außer der Ermittelung der Trefffähigkeit auch

noch darauf an, die mittlere Schußweite oder, allgemeiner gesprochen, den mittleren Treffpunkt anzugeben.

Hier handelt es sich nun zunächst um eine Worterklärung. Das Wort Entfernung wird etwas verschieden gebraucht. Beim Beschießen von Redouten, Bastionen 2c. wird der Mittelpunkt der Zielfläche als der beabsichtigte mittlere Treffpunkt, und seine Entfernung vom Geschütz als die Entfernung des Ziels genommen. Beim Ricochettiren wird die Entfernung des vorderen schmalen Randes des zu beschießenden Wallgangs oder bedeckten Weges dafür angesehen. Wir halten hier vorläufig die erste Idee fest und werden auf die andere später zurückkommen. Ganz abgesehen von allen mathematischen Ideen wird man nun geneigt sein, folgende Behauptung gelten zu lassen:

„Der mittlere Treffpunkt einer gegebenen Treffergruppe ist „derjenige, welcher als Mittelpunkt der im Sinne gehabten „Trefffläche gedacht, mehr Treffer für diese angiebt, als die „Wahl irgend eines andern Punktes hätte geben können."

Diese Erklärungsweise ergiebt gar keine Schwierigkeit, wenn die einzelnen Treffpunkte in gleicher Weise ins zu Weite, wie ins zu Kurze, und auf gleiche Weise nach rechts, wie nach links gelagert sind. Der Punkt, welcher in einem solchen Falle der mittlere Treffpunkt für eine Zielfläche von beliebig kleinen Abmessungen ist, ist es auch für eine Zielfläche von beliebig großen. Auch trifft in diesem Falle die Idee des arithmetischen Mittels mit dem Sinn der obigen Erklärung zusammen.

Anders aber ist es, wenn eine solche gleichmäßige Lagerung der einzelnen Treffpunkte nach den verschiedenen Seiten hin nicht statt findet.

In Bezug auf die Seitenabweichung wird man wie sonst den mittleren Treffpunkt dann in derjenigen Linie suchen dürfen, welche parallel zur beabsichtigten verticalen Visirebene gezogen, so liegt, daß die Summe der Abweichungen der einzelnen Treffpunkte von ihr nach der einen Seite so groß, als nach der andern ist. Diese Feststellung scheint dadurch hinreichend gerechtfertigt, daß an und für sich gar kein Grund vorhanden ist, warum die Seitenabweichungen im Durchschnitt nach der einen Seite hin größer ausfallen sollten als nach der

anderen. Findet dieß dennoch statt, so schreiben wir sie einer fehlerhaften Konstruktion des Geschützes, einem schiefen Stande desselben oder andern Gründen zu, die zwar für heute oder jetzt constant sind, nächstens aber unserer Meinung nach in ihr Gegentheil umschlagen werden. Und in allen diesen Fällen ist jenes Verfahren gerechtfertigt. Es ist dies noch mehr, wenn man bedenkt, daß der Praktiker auf zeitweiliges vorzugsweises Hinneigen der Seitenabweichungen nach einer Seite gefaßt, zu angemessenen Korrektionen bereit ist, und daß er diese Korrektion selbst erst dann für gut hält, wenn seine Schüsse in Bezug auf Seitenabweichung jenem Grundsatze entsprechen, soweit er dieß durch Schätzung erkennen kann.

In Bezug auf die Lage nach der Richtung der Entfernungen wird man dagegen geneigt sein,

„den Punkt der dichtesten Gruppirung"

für den mittleren Treffpunkt zu erklären. Diese Erklärungsweise erregt kein Bedenken, so lange die Zielfläche klein genug gedacht wird; wird diese aber hinreichend größer, dann kann es kommen, daß man nicht mehr den Punkt der dichtesten Gruppirung als mittleren Treffpunkt wählen darf, wenn man

„die größtmöglichste Anzahl Treffer"

in der Zielfläche haben will. Man denke sich z. B., daß man in einem Schießversuch unter sonst gleichen Umständen die nachfolgenden Schußweiten erhalten hätte, die hier bereits nach ihrer Größe geordnet erscheinen, und welche eine Treffergruppe bilden, die auf der beiliegenden Figurentafel in Fig. 1 dargestellt ist.

Schießliste

Laufende Nr.	Schußweite.	Seitenabweichung links	Seitenabweichung rechts	Die einzelnen Schußweiten sind nach der Größe geordnet und die Seitenabweichungen sind um die parallele Seitenabweichung. forrigirt, so daß die Summe aller Seitenabweichung nach links der Summe aller Seitenabweichungen nach rechts gleich ist.
	Schritt.			
1	1474	—	0,4	
2	1476	—	18,4	
3	1476	18,6	—	
4	1479	1,6	—	
5	1482	7,6	—	
6	1486	—	12,4	
7	1487	—	13,4	
8	1499	17,6	—	
9	1506	5,6	—	
10	1507	—	25,4	
11	1508	5,6	—	
12	1508	—	19,4	
13	1511	—	11,4	
14	1512	0,6	—	
15	1513	—	10,4	
16	1514	9,6	—	
17	1515	26,6	—	
18	1524	—	35,4	
19	1525	—	12,4	
20	1525	—	43,4	
21	1542	—	8,4	
22	1548	—	25,4	
23	1551	—	8,4	
24	1564	—	16,4	
25	1566	9,6	—	
26	1598	—	23,4	
27	1618	—	56,4	
28	1641	13,6	—	
29	1654	33,6	—	
30	1657	8,6	—	
31	1658	16,6	—	
32	1690	—	49,4	
33	1781	27,6	—	
34	1781	18,6	—	
35	1820	41,6	—	
36	1820	31,6	—	
37	1886	59,6	—	
38	1910	53,6	—	
39	2064	—	33,4	
40	2133	16,6	—	

Mittlere Schußweite: 1613 Schritt.

Nach der Idee des arithmetischen Mittels würde also hier der mittlere Treffpunkt auf 1613 Schritte fallen, in einen Punkt, der durch ein Kreuz bemerklich gemacht worden ist. Dies wäre, vom Standpunkte der Praxis aus angesehen, augenscheinlich eine große Ungereimtheit, da in ein Ziel von 54 Schritt Länge und 46 Schritt Breite nicht ein einziger Treffer fiele, während auf etwa 120 Schritt davor eine dichte Gruppe von Treffpunkten liegt. Legt man in Folge dieser Betrachtung den mittlern Treffpunkt etwa auf 1495 Schritt, so fallen von den 40 Treffern im Ganzen 17 in einen Längenraum von 50 Schritt, bei unbestimmter Breite, und 21 in einen Längenraum von 100 Schritt. Verlegt man dagegen den mittleren Treffpunkt auf 1524 Schritt, so fallen nur 15 Treffer in einen Längenraum von 50 Schritt, dagegen 25 in einen Längenraum von 100 Schritt. Für die kürzere Zielfläche ist mithin 1495 Schritt, für die längere Zielfläche dagegen 1524 Schritt die beste Entfernung, auf welche hin der mittlere Treffpunkt verlegt gedacht werden kann. Man muß nicht glauben, daß die Art der Gruppirung, wie sie hier vorgeführt ist, nur ein vereinzelter Fall sei, welche eine Ausnahme bilde, auch sobald nicht wieder vorkomme und daher eine besondere Aufmerksamkeit nicht verdiene. Das in Rede stehende Beispiel ist vielmehr aus der Wirklichkeit entnommen und unter Umständen erhalten, welche in der wirklichen Anwendung in großer Ausdehnung vorkommen.

Während also bei gleichmäßiger Vertheilung der einzelnen Treffpunkte der Punkt der dichtesten Gruppirung auch immer die bestmöglichste Anzahl von Treffern ergiebt, die Zielfläche mag groß oder klein sein, während also dort die Lage des mittleren Treffpunktes unabhängig ist von der Größe der Zielfläche, findet bei ungleichmäßiger Vertheilung der Treffpunkte ein andres Verhältniß statt. Im letztern Falle hat, streng genommen, jede einzelne Länge der Zielfläche ihre besondre Lage des mittleren Treffpunktes, und dieser trifft nur für hinreichend kurze Zielfläche mit dem Punkte der dichtesten Gruppirung zusammen.

So unbestreitbar dies ist, so scheint es doch, daß ein Festhalten und weiteres Verfolgen dieser Idee Verwickelungen in die praktischen Verhältnisse bringen würde, welche im Augenblicke der Ausführung

eine unversiegbare Quelle von Verwirrungen und Mißgriffen abgeben möchte.

Man wird also davon abstehen und sich damit begnügen müssen, zu sagen:

> „der Punkt der dichtesten Gruppirung ist der mittlere Treffpunkt, und die Entfernung dieses Punktes vom Geschütz die mittlere Schußweite"

immer dabei angenommen, daß der Mittelpunkt der Zielfläche mit dem mittleren Treffpunkte zusammenfallend gedacht wird, und mit der im Sinne behaltenen Begründung, daß man diesen Punkt deshalb zum mittleren Treffpunkt wähle, weil er bei weitem in der Mehrzahl der Fälle

> „die größtmöglichste Anzahl von Treffern für die Zielfläche von beliebigen Abmessungen ergiebt,"

während die Anzahl der Ausnahmefälle und der in diesen zu erwartende Nachtheil zu gering ist, um eine (allerdings aller Strenge nach richtigere, aber dafür auch) verwickeltere Definition aufzunehmen.

B. Vorläufige Andeutungen über die spezielle Ermittelung des mittlern Treffpunktes in bestimmt gegebenen Fällen.

Mit dem Aufstellen der so eben gegebenen Definition, einer einfachen Folge der naturgemäßesten praktischen Forderung:

> „immer möglichst viel zu treffen,"

hat der Praktiker sein Geschäft beendet und muß dem Mathematiker das Weitere überlassen.

Sobald man nun in einem Versuch mit einer gewissen Folge einzelner bestimmter Elevationen eine entsprechende Anzahl von Treffergruppen in der horizontalen freien Ebene erhalten hat, so wird für jede einzelne dieser Gruppen das erste und nächste Geschäft das sein, den Ort des mittleren Treffpunktes zu bestimmen. Es ist eine allgemein bekannte Sache, daß dieser nicht nothwendig in der vertikalen Richtungsebene des Geschützes liegen wird, indem die Individualität des Rohrs, der Stand des Geschützes und andre Umstände eine

temporelle größere Hinneigung der Seitenabweichung vorzugsweise nach einer Seite erzeugen können, die an einem andern Tage ohne eine in die Augen fallende Veranlassung in das Gegentheil umschlägt und eben dadurch beweiset, daß sie nicht wesentlich in der Natur der Sache liegt, sondern nur zufällig ist. Man wird also, um den Ort des Treffpunktes in Bezug auf Seitenabweichung festzustellen, bis dahin, daß man etwas Zuverlässigeres finden wird, sich an den Begriff der „parallelen Seitenabweichung" halten und ihre seitliche Entfernung von der vertikalen Richtungsebene aus der Bedingung bestimmen können, daß die Summe aller Seitenabweichungen nach rechts der Summe aller derer nach links hin gleich sei.

Was den Ort des mittleren Treffpunktes nach der Richtung der Schußlinie anbetrifft, so muß man hiebei zwei Fälle unterscheiden, nemlich:

1. ob die einzelnen Treffpunkte von der dichtesten Gruppe aus gleichmäßig ins zu Weite und ins zu Kurze gelagert sind,
2. oder ob eine der beiden Richtungen sich hiebei auszeichnet.

Wir betrachten zunächst den ersten Fall einer

a) gleichmäßigen Vertheilung der einzelnen Treffpunkte.

Findet diese wirklich statt, so hat die Bestimmung des mittleren Treffpunktes gar keine Schwierigkeit. Man findet letzteren theoretisch und praktisch richtig durch das arithmetische Mittel der einzelnen Schußweiten.

Unter der Voraussetzung der gleichmäßigen Vertheilung, aber auch nur, wenn sie wirklich begründet ist, kann man auch (wie von Einigen vorgeschlagen worden ist), den Ort des mittleren Treffpunktes nach der Richtung der Schußlinie dadurch finden, daß man sämmtliche einzelne Schußweiten der Treffergruppe nach der Größe rangirt, und sodann die — der Ordnung nach — mittlere, oder wenn es eine gerade Anzahl ist, die Mittelzahl aus beiden mittleren als den gesuchten Ort annimmt. Dieß Verfahren ist augenscheinlich durch sich selbst gerechtfertigt, so bald die gleichmäßige Lagerung ins zu Weite und zu Kurze wirklich stattfindet; ist aber nicht mehr zulässig, wenn jene Voraussetzung wegfällt, weil man dann leicht wieder in eine praktische Ungereimtheit verfallen kann, wie diejenige, welche im Vorigen zur Sprache gebracht worden ist. Findet aber die gleich-

mäßige Lagerung wirklich statt, so fällt die Bestimmung des mittleren Treffpunktes durch die Auswahl des mittelsten von allen nach der Größe der zugehörigen Schußweiten rangirten mit der Bestimmung durch das arithmetische Mittel ganz von selbst zusammen und ist von dieser im Erfolge nicht wesentlich verschieden.

Ob die Umstände von der Art waren, daß man den Ort des mittleren Treffpunktes auf eine dieser beiden Arten bestimmen durfte, wird man daher im einen, wie im andern Falle erfahren, wenn man prüft, ob das arrithmetische Mittel aus der Summe aller Absolutzahlen der Fehler, multiplicirt mit 0,8453 gleich ist der Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittel der Summe aller Fehlerquadrate, multiplicirt mit 0,6745.

Eine genaue Gleichheit dieser beiden Resultate wird man nur erwarten dürfen, wenn man eine sehr große Anzahl einzelner Treffpunkte hat. Da aber die Verhältnisse der wirklichen Ausübung ein so günstiges Verhältniß nur in höchst seltenen Fällen gewähren werden, so wird man sich damit begnügen müssen, in folgender Weise zu verfahren:

α) man stellt sämmtliche zum Versuch gehörige Treffergruppen in Scheibenbildern bildlich dar;

β) man vergleicht dieselben sorgfältig und untersucht, ob bei allen oder der überwiegenden Mehrzahl dieser Scheibenbilder eine in die Augen fallende Tendenz einzelner Treffpunkte erkennbar ist, sich vorzugsweise nach einer bestimmten Richtung hin, ins zu weite oder ins zu Kurze, zu verlieren;

γ) ist dieß der Fall, so verfährt man in der später zu erörternden Weise;

δ) findet man aber eine solche überwiegend vorherrschende Tendenz gar nicht, oder geht sie bei einzelnen Scheibenbildern ins zu Weite, bei andern dagegen ins zu Kurze, so daß keine Regelmäßigkeit darin zu erkennen und dieß ganze Schwanken nur als eine Folge der gewöhnlichen und in einem längeren Verlaufe sich ausgleichenden Unregelmäßigkeiten anzusehen ist, so darf man die Bedingung der gleichmäßigen Vertheilung als erfüllt ansehen und demgemäß verfahren;

a) Dabei darf man nicht aus dem Auge verlieren, daß es für den anwendenden Mathematiker die unwandelbarste Richtschnur sein muß, sich nicht in zeitraubende Subtilitäten und Rechnungen einzulassen, deren Ergebnisse in Bezug auf ihren praktischen Werth nicht mit dem Aufwande von Mühe in einem gehörigen Verhältniß stehen. Wenn also nicht eine in die Augen springende und durchgängige oder eine gewisse Regelmäßigkeit zeigende Abweichung von der gleichmäßigen Vertheilung der Treffpunkte statt findet, so wird man sich dabei beruhigen dürfen, daß ein etwaniger nur geringer Irrthum in der Annahme der gleichmäßigen Vertheilung durchschnittlich auch nur einen geringen und unerheblichen Einfluß auf die praktische Brauchbarkeit der zu errechnenden Resultate haben kann. Dieß „Verfahren in Pausch und Bogen" ist also nicht eine Unvollständigkeit oder Unbestimmtheit der theoretischen Ansichten, sondern nur ein Eingehen in die Nachsicht, welche die Praxis in Bezug auf die strenge Richtigkeit der Rechnungsresultate gewährt, und zu der sie sich vernünftigerweise entschließen muß, wenn sie der Theorie nur ein dürftiges Material zu überweisen im Stande ist, weil die Kosten ausgedehnterer Versuche gescheut werden.

Der Fall der

b) ungleichmäßigen Vertheilung der einzelnen Treffpunkte (ins zu Weite und zu Kurze) verlangt andere Rücksichten. Der einfachere und wahrscheinlich am häufigsten vorkommende Fall ist der, wenn man in Bezug auf Seitenabweichung wie in dem ersten Falle verfahren kann, und da alsdann hier nur noch von der Dichtigkeit der Gruppirung in Bezug auf Längenabweichung die Rede ist, so kann man die betreffenden Erörterungen sehr vereinfachen, wenn man hiebei von den Seitenabweichungen ganz abstrahirt und jeden einzelnen Treffpunkt ohne seine Entfernung vom Geschütz zu ändern, seitwärts bis in die Linie der parallelen Seitenabweichung hineingerückt denkt; man hat dann alle Treffpunkte auf einer einzigen geraden Linie.

Die Aufgabe ist nun die, denjenigen Punkt dieser geraden Linie anzugeben, um welchen die Treffpunkte „am dichtesten gruppirt" sind, und es kommt darauf an, eine Form der bildlichen Darstellung zu erdenken, welche auf eine möglichst mühelose und ausdrucksvolle Weise den Grad der Dichtigkeit der Gruppirung, welcher den verschiedenen Punkten entspricht, zu veranschaulichen im Stande ist. Dazu kann unter andern Folgendes dienen.

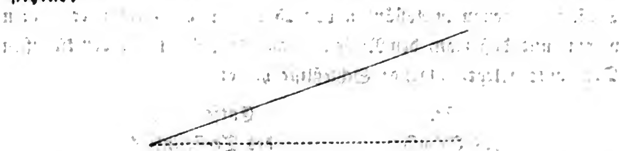
Man nimmt einen Gitterbogen, wie sie zum Zeichnen von Stickmustern benutzt werden, und welche dergestallt mit kleinen und großen Quadraten versehen sind, wie das Figurenblatt zu dem Aufsatz: Seite 93 des 21sten Bandes es ausweiset. Auf diesem wählt man eine Horizontal-Linie AB, um auf derselben die Entfernungen der einzelnen Treffpunkte kenntlich zu machen, und wählt die senkrechten Linien, um darauf die Anzahl Treffer bemerklich zu machen, welche von einem gewissen, beliebig und angemessen gewählten Nullpunkte aus bis zu dem jedesmal ins Auge zu fassenden Punkte der horizontalen Linie gefallen sind. Hätte man sich also entschlossen, jede kleine horizontale Quarréseite 5 Schritt Entfernung und jede vertikale einen halben Treffer gelten zu lassen, dächte man sich ferner, daß zehn einzelne Treffpunkte genau in Abständen von 25 Schritt hintereinander gefallen wären, und daß man, den Nullpunkt auf 25 Schritt vor den kürzesten Treffpunkt gelegt, folgende Schießliste hätte:

Nr. des Schusses	Entfernung des Treffpunktes
1	25 Schritt
2	50 „
3	75 „
4	100 „
5	125 „
6	150 „
7	175 „
8	200 „
9	225 „
10	250 „

so ließe sich daraus folgendes Tableau bilden:

Entfernung in Schritten x	Anzahl der Treffer vom Nullpunkte bis dahin y
25	1
50	2
75	3
100	4
125	5
150	6
175	7
200	8
225	9
250	10

Diese Zahlen, zu einer graphischen Darstellung benutzt, in welcher man die x horizontal, die y vertical aufträgt, und die Endpunkte der letztern verbindet, giebt eine gerade Linie, etwa wie nachstehend:



Folgen sich die einzelnen Treffpunkte, nicht wie vorher in durchaus gleichmäßiger Dichtigkeit der Gruppirung, sondern etwa so, daß die Entfernungen vier auf einander folgender Treffpunkte Beispielsweise:

100 Schritt
125 „
135 „
140 „

sind, die Differenzen zwischen den einzelnen Schußweiten also abnehmen und resp. 25, 10, 5 Schritt betragen, die Dichtigkeit der Grup-

pirung also *zunimmt*, so entsteht eine gebrochene Linie, welche die hohle Seite nach oben weiset, etwa wie nachstehend:

Wenn dagegen die Schußweiten beispielsweise

100 Schritt
105 „
115 „
140 „

die Entfernungen zwischen den vier aufeinanderfolgenden Treffpunkten also 5, 10, 25 Schritte betragen, die Dichtigkeit der Gruppirung also *abnimmt*, so entsteht eine gebrochene Linie, welche die hohle Seite nach *unten* zeigt, etwa wie nachstehend:

Wenn man also eine Treffergruppe von etwa 20 Treffern hätte, die in Bezug auf die Längenentfernung so gruppirt sind, daß die Dichtigkeit der Gruppirung bis zum 8ten Treffpunkte hin regelmäßig zu-, von da an aber wieder regelmäßig abnimmt, so wird, wenn man die vorerwähnte graphische Darstellung macht, eine krumme (streng genommen nur eine gebrochene) Linie fgh entstehen,

welche vom 1sten bis zum 8ten Schusse, d. h. von f bis g ihre hohle Seite nach oben, von da ab aber, nemlich von g bis h nach unten weiset. Die Krümmung der Linie schlägt also in dem Punkte der

dichtesten Gruppirung um, d. h. in mathematischem Kunstausdruck, der Punkt der dichtesten Gruppirung ist der Wendepunkt.

Wenn man also eine Treffergruppe von einer beliebigen Anzahl von Treffpunkten hat, welche keine erhebliche Unregelmäßigkeiten in Bezug auf die Zunahme und demnächstige Abnahme der Dichtigkeit der Gruppirung zeigt, so kann man den Punkt der dichtesten Gruppirung d. h. den Ort des mittleren Treffpunktes dadurch finden, daß man die eben beschriebene graphische Darstellung macht, und den Wendepunkt der Curve aufsucht; dieser ist der gewünschte.

Das Aufsuchen des Wendepunktes kann durch Rechnung in allen den Fällen unterstützt werden, wo überhaupt Behufs Herstellung der betreffenden Treffergruppe einzelne Schüsse in hinreichend großer Anzahl geschehen sind. Man hat dann nur nöthig, die Gestalt der Curve durch eine Gleichung auszudrücken, die den allgemeinsten Eigenschaften derselben entspricht, für die darin absichtlich noch unbestimmt gelassenen Zahlensymbole aus den vorhandenen Daten mittelst der Methode der kleinsten Quadrate die geeignetsten bestimmten Zahlenwerthe zu ermitteln, und sodann auf die bekannte Weise den Ort des Wendepunktes in dieser Curve aufzusuchen. Dieser Ort ist dann der gesuchte des mittlern Treffpunktes.

Eine Curve, wie die eben besprochene, welche nemlich anfangs die hohle Seite nach oben, später nach unten weiset, wird im Allgemeinen in beiden Fällen entstehen, die Dichtigkeit der Gruppirung mag regelmäßig vertheilt sein oder nicht, immer vorausgesetzt, daß die Anzahl der einzelnen Schüsse groß genug ist, um überhaupt etwas erkennen zu lassen. Nur wird in dem Falle, dem der regelmäßigen Vertheilung, der erste Arm der Curve bis zum Wendepunkte hin dem zweiten Arm von dem Wendepunkte aus nahehin congruent sein, so daß beide, gehörig aufeinandergelegt, einander decken, während bei ungleichmäßiger Vertheilung die Uebereinstimmung zwischen den beiden Armen nicht statt findet. Dieser Umstand kann in vielen Fällen dazu dienen, zu prüfen, ob die gleichmäßige Vertheilung vorhanden ist oder nicht.

C. Umwandlung des Begriffs der Dichtigkeit der Gruppirung in ein geometrisches Bild. — Maaß der Trefffähigkeit.

Es scheint unter allen Umständen vortheilhaft, wenn man abstrakte Ideen durch geometrische Bilder versinnlichen, und dadurch der Einbildungskraft eine größere Mitwirkung bei den betreffenden Erörterungen verschaffen kann. Wir versuchen daher, statt des Begriffs der Dichtigkeit der Gruppirung ein geometrisches Bild einzuführen.

Denkt man sich, daß an vielen auf einanderfolgenden Schießtagen jedesmal eine bestimmte Anzahl Schuß unter gleichen Umständen und bei durchaus gleichen Witterungsverhältnissen geschehen wären, und daß die abgeschossenen Kugeln immer in dem Punkte ihres ersten Aufschlags liegen geblieben wären, so würde sich zuletzt ein förmlicher und wirklicher Berg von Kugeln gebildet haben. Dächte man sich nun eine sehr kleine Zielfläche und wollte man beurtheilen, wie groß in Bezug auf eine solche Zielfläche die erhaltene Wirkung an verschiedenen Orten der beschossenen horizontalen Ebene wäre, so dürfte man sich nur genannte Zielfläche an jene Orte verlegt denken und ermitteln, wie viele Kugeln sich jedesmal wirklich senkrecht über ihr befinden. Diese bestimmte Anzahl von Kugeln, im Vergleich zu den wirklich verschossenen, gäbe dann ein präcises und dem Praktiker völlig verständliches Bild von der dem jedesmal gewählten Punkte der Horizontalebene entsprechenden Wirkung. Denkt man sich durch den Gipfel jenes Bergs eine Vertikalebene gelegt, parallel zur vertikalen Visirebene, so wird, wenn man den Versuch so lange fortgesetzt hat, daß die Unregelmäßigkeiten in den Seitenabweichungen von der einen Seite gegen die andere sich ausgleichen konnten, die linke Hälfte des Berges der rechten ganz gleich und congruent sein. Hatten die Kugeln sich in Bezug auf die Entfernung gleichmäßig ins zu Weite und ins zu Kurze gelagert, so wird auch, wenn man durch den Gipfel des Bergs eine Vertikalebene senkrecht quer über die Schußlinie weg gelegt denkt, die diesseitige Hälfte des Berges der jenseitigen Hälfte gleich und congruent sein.

Dieß wird jedoch nicht der Fall sein, wenn die Gruppirung sich nicht gleichmäßig vertheilt hatte.

Man wird sich nun geneigt finden, den Punkt der Horizontalebene, welcher dem Gipfel des Berges entspricht, als den mittleren Treffpunkt anzunehmen. Bei gleichmäßiger Vertheilung aller Treffer leuchtet dies von selbst ein, denn jener Punkt ist für jede beliebige Zielgröße derjenige, für welchen man die größtmöglichste Anzahl von Treffern innerhalb der gewählten Zielflächen erhält. Bei ungleichmäßiger Vertheilung wird je nach der Größe der Zielfläche der Mittelpunkt der letzteren vielleicht anders und anders gelegt werden müssen, um jedesmal die größtmögliche Anzahl von Treffern zu erhalten; auf eine solche Verwickelung wird man sich aber in der praktischen Anwendung nicht einlassen wollen und man wird lieber einen geringen Theil der Wirkung aufgeben, um nur nicht die Lage des mittleren Treffpunktes von der Größe der Zielfläche abhängig zu sehen.

Von der Idee eines solchen aus den einzelnen Kugeln gebildeten Berges ist nun der Uebergang zu der Idee eines andern Berges sehr leicht, welcher, jenem ganz ähnlich, einen im Innern völlig ausgefüllten und äußerlich continuirlich begrenzten körperlichen Raum umschließt und so beschaffen ist, daß wenn man in den Grenzlinien einer in der Horizontalebene gedachten Zielfläche Verticalebenen errichtet denkt, der von diesen in dem Körper des Berges abgegrenzte körperliche Raum ein Maaß der Anzahl Kugeln abgiebt, von welchem jene Zielfläche überhaupt getroffen sein würde.

Denkt man sich die Anzahl aller überhaupt verschossenen Kugeln durch die Zahl 1 dargestellt, so wird der ganze körperliche Raum des Berges durch 1 ausgedrückt gedacht werden müssen. Nimmt man nun irgendwo in der Horizontalebene eine Fläche von beliebiger Form und Größe an und denkt sich durch ihre Grenzen einen senkrechten ihrer Form entsprechenden Mantel geführt, so wird dieser in dem Berge einen körperlichen Raum abgrenzen, dessen Volumen durch irgend einen ächten Bruch ausgedrückt wird. Dieser ächte Bruch wird auch zugleich angeben, der wievielste Theil aller überhaupt verschossener Kugeln jene (ganz beliebig liegende und geformte) Fläche in der Horizontalebene getroffen haben würde.

Die ursprüngliche Treffergruppe ist also nun durch einen Trefferberg, und die wechselnde Dichtigkeit der Gruppirung durch körperliche Volumina von gleicher Dichtigkeit repräsentirt. Die individuelle Verschiedenheit in der Vertheilung der Gruppirung von einer Gruppe gegen die andere bewirkt eine Verschiedenheit in der Form des entsprechenden Trefferbergs, und die Ermittelung der Wirkung gegen ein horizontales Ziel von bestimmter Ausdehnung ist zurückgeführt auf die Ermittelung des körperlichen Volumens, welches senkrecht über jener Fläche sich befindet.

Hat man sich mit dieser Idee vertraut gemacht, so findet man auch keine Schwierigkeit darin, die Individualität einer Treffergruppe, wie sie in den gewöhnlichen Schießversuchen bei verhältnißmäßig geringer Anzahl einzelner Treffpunkte erhalten wird, durch einen Trefferberg von entsprechender Form dargestellt zu sehen.

D. Anwendung auf den Fall der gleichmäßigen Vertheilung.

Der einfachste, und — zum Glück für die Praxis — wie es scheint, häufigste Fall ist der, daß in der Treffergruppe sich ein bemerkbar dichtester Kern bildet und daß die Dichtigkeit der Gruppirung von hier aus nach den Grenzen des Scheibenbildes und je nach den beiden entgegengesetzten Seiten desselben hin gleichmäßig übereinstimmend abnimmt. Nimmt die Gruppirung nach der Längenrichtung genau in dem Maaße ab, wie nach der Seitenrichtung, so leuchtet ein, daß der Trefferberg eine solche Gestalt hat, daß ein horizontaler Schnitt, in beliebiger Höhe durch den Trefferberg geführt, immer einen ebenen Kreis ergiebt. Streckt sich das Scheibenbild aber nach einer der beiden Richtungen mehr als nach der andern, so werden längliche geschlossene Figuren, Ellipsen, entstehen, und die Mittelpunkte aller möglichen Ellipsen in diesem, wie die der Kreise in jenem Falle werden alle in der Vertikallinie liegen, die durch den Gipfel des Trefferbergs gedacht werden kann. Da nun ein Kreis nichts anderes ist, als eine Ellipse, in welcher beide Durchmesser gleich sind, so ist die allgemeinste Form der Vorstellung diejenige, welche sich

auf Ellipsen gründet, und man kann aus ihr ohne Schwierigkeit zu der mit Kreisen übergehen.

Will man also die mathematische Gleichung für die Oberfläche eines Trefferbergs aufstellen, die unter den hier gemachten Voraussetzungen brauchbar sein soll, so muß diese Gleichung der eben genannten Bedingung entsprechen.

Ferner muß jene Gleichung von der Art sein, daß, wenn man daraus einen andern Ausdruck für die körperlichen Volumina entwickelt, welche gewissen Zielflächen entsprechen und nach dem Vorigen das Maaß der zu erwartenden Anzahl Treffer sind, diese Ausdrücke den Zahlenwerth Null ergeben, wenn die Länge oder die Breite der Zielfläche gleich Null gesetzt wird, dagegen den Zahlenwerth Eins, wenn Länge und Breite sehr groß (unendlich groß) gesetzt werden, weil dann alle Kugeln treffen.

Eine Gleichung für die Form des Trefferbergs zu finden, welche allen diesen Bedingungen (und noch andern, deren Hinzufügung nöthig werden kann) entspricht, ist Sache des Suchens und Versuchens, wobei dem Mathematiker eben sowohl das Glück wie Geschicklichkeit zu Hülfe kommen muß.

Nimmt man in der horizontalen Trefferebene ein rechtwinkliges Coordinatensystem an, dessen Anfangspunkt in den mittleren Treffpunkt fällt, bezeichnet man mit

l die Entfernung irgend eines Punktes in der Horizontalebene von dem mittleren Treffpunkte nach der Richtung der Schußlinie, positiv jenseits, negativ diesseits; ferner mit

b die Entfernung desselben Punktes von der Linie der parallelen Seitenabweichung aus, positiv rechts, negativ links; ist sodann

z die Ordinate der Oberfläche des Trefferbergs, welche dem so eben bezeichneten Punkte entspricht, und sind endlich

A, C, D vorläufig unbestimmt gelassene Zahlensymbole, so ist

$$z = A \cdot D^{l^2} \cdot C^{b^2}$$

eine Gleichung für die Oberfläche des Trefferbergs, welche den vorhin aufgestellten Bedingungen entsprechen kann.

Bezeichnet

e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen,

L die Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittel der Quadrate aller Längenabweichungen der einzelnen Schüsse der Treffergruppe;

B die Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittel der Quadrate aller Seitenabweichungen der einzelnen Schüsse der Treffergruppe;

ϱ die Zahl 0,4769360;

$r_1 = \varrho \cdot \sqrt{2} \cdot L$

$r_2 = \varrho \cdot \sqrt{2} \cdot B$

π die Ludolphische Zahl

so ergeben mathematische Erörterungen (welche in den Berliner Astronomischen Jahrbüchern für 1834, 1835 und 1836 in dem Aufsatze:

„über die Methode der kleinsten Quadrate"

nachgesehen werden können), daß das Volumen T_1 des körperlichen Raumes des Trefferbergs, welches senkrecht über einem Ziel-Rechteck liegt, dessen halbe Länge = l, und dessen halbe Breite = b ist, ausgedrückt wird durch:

$$T_1 = \int_0^{\varrho \cdot \frac{l}{r_1}} \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-tt} \cdot dt \cdot \int_0^{\varrho \cdot \frac{b}{r_2}} \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-tt} \cdot dt .$$

Die beiden bestimmten Integrale, welche hier als Faktoren erscheinen, sind beide von gleicher Form. Man hat dafür Tabellen berechnet, welche, sobald der Werth

$$\frac{l}{r_1} \text{ oder } \frac{b}{r_2}$$

gegeben ist, durch eine leichte Interpolation die Zahlenwerthe für jedes der beiden bestimmten Integrale finden lassen.

Setzt man nun den Zahlenwerth, welchen diese Tafel als dem Index $\frac{l}{r_1}$ entsprechend ergiebt, = α, und die Zahl, welche aus der Tafel als zum Index $\frac{b}{r_2}$ gehörig gefunden wird, = β, so ist — die Anzahl aller geschehenen Schüsse = m gesetzt, — die Anzahl Treffer

T, welche in ein Rechteck von 2l Länge und 2b Breite gefallen sein würde, gegeben durch

$$T = m \cdot \alpha \cdot \beta \,.$$

Die Tafel, aus welcher die α und β gefunden werden, ist dieser Abhandlung beigefügt.

Einige spezielle Zahlenbeispiele mögen das Vorige erläutern.

Wir wählen als

Erstes Zahlenbeispiel

Einen Versuch mit 25pfdigen Mörsern, welcher im Jahre 1838 bei Berlin ausgeführt worden ist. Es traten in diesem Versuch mehrere eiserne 25pfdige Mörser auf, von denen wir die Mörser Nr. 24 und 25 herausheben, welche in sich ganz übereinstimmende Abmessungen hatten.

Es wurde während des ganzen Versuchs durchweg mit 45 Grad Elevation und $1\frac{3}{4}$ Pfund Ladung geworfen. Es geschahen aus jedem der beiden Mörser 300 Wurf, welche sich auf 10 Schießtage vertheilten, und welche die in der nachfolgenden Uebersicht specificirten Resultate ergaben. Die zum Versuch benutzten 25pfdigen Bomben waren numerirt und es kamen an jedem einzelnen Schießtage bei jedem Mörser immer wieder dieselben Bomben und auch in derselben Reihefolge heran.

Da der eigentliche Zweck des Versuchs ein Haltbarkeitsversuch war, so hatte man Anfangs die Absicht, beim Schießen weiter keine Beobachtung der erreichten Wurfweiten statt finden zu lassen; man ging jedoch hiervon ab, als man in Erwägung nahm, wie interessant es sein müßte, eine Treffergruppe von einer so großen Anzahl *einzelner* Würfe zu erhalten, die sämmtlich mit einerlei Ladung und Erhöhung, immer wieder mit denselben Bomben und aus zwei sehr nahe übereinstimmenden Röhren geschehen würden. Folgendes sind die im Versuch erhaltenen Zahlen:

Datum des Schießtags. 1838.	Anzahl Wurf.	25pfdiger Mörser Nr. 24			25pfdiger Mörser Nr. 25		
		Mittlere			Mittlere		
		Wurfweite	Längen- Abweichung	Seiten- Abweichung	Wurfweite	Längen- Abweichung	Seiten- Abweichung
		Schritt.			Schritt.		
13ten September	15	1826,5	37,5	11,5	1867,6	27,8	18,3
15ten "	30	1871,5	35,8	16,2	1898,8	24,5	18,6
18ten "	30	1840,1	34,6	21,5	1873,7	30,1	21,4
20sten "	30	1840,3	33,1	24,3	1858,1	30,0	22,3
22sten "	30	1872,6	34,4	27,0	1894,6	27,8	26,2
25sten "	35	1894,0	40,9	24,2	1930,3	25,4	23,0
27sten "	35	1912,4	38,3	26,7	1908,4	30,8	25,5
29sten "	35	1890,9	38,5	28,4	1900,3	24,9	27,3
2ten Oktober	30	1847,3	35,7	27,3	1886,5	21,5	27,4
4ten "	30	1737,0	26,6	30,3	1773,1	22,7	27,5
Summa	300	55706,7	355,4	237,3	56442,2	265,5	237,5
Mittel		1856,9	35,6	23,73	1881,4	26,6	23,75

Als man nun daran ging, die sämmtlichen 300 Würfe jedes einzelnen Mörsers zu einer einzigen Treffergruppe zusammenzufassen, drängte sich zunächst die Ansicht auf, daß es unpassend sein möchte, in Bezug auf Wahrscheinlichkeit des Treffens die Treffergruppen der einzelnen Tage ohne Weiteres zusammenzuwerfen, während die mittleren Wurfweiten der einzelnen Tage so sehr verschieden ausgefallen waren.

Bei dem Mörser Nr. 24 fiel der kürzeste Wurf des 27sten September auf 1795 Schritt, der weiteste Wurf des 4ten Oktober dagegen auf 1799 Schritt. Die Treffergruppen beider Tage fielen also so, daß die eine beinahe genau da erst anfing, wo die andere aufhörte, insofern man sie auf die mittlere Schußweite von 1856,9 Schritt des ganzen Versuchs bezog. Dieß zu thun, schien jedoch unangemessen, und man glaubte die Nothwendigkeit einer Unterscheidung zwischen der Veränderlichkeit der mittleren Schußweite von einem Tage gegen den andern, und der Streuung um die als unveränderlich gedachte mittlere Schußweite geltend machen zu müssen; denn hätte man die mittlere Wurfweite des ganzen Versuchs von 1856,9 Schrit erreichen wollen und müssen, so würde man am 27sten September so viel von der Ladung abgebrochen, am 4ten Oktober aber so viel an der Ladung zugesetzt haben, bis man, so gut es ging, die eigentlich beabsichtigte Wurfweite erreicht hätte, und erst dann würde man sich für berechtigt gehalten haben, die eigentliche Streuung zu beurtheilen.

Ganz eben so verhält es sich mit dem Mörser Nr. 25, wo zwischen den Treffergruppen des 25sten September und 4ten Oktober ein Zwischenraum von 39 Schritt sich befindet.

Man wählte also das Auskunftsmittel, für jeden Mörser in sich jede einzelne Treffergruppe von den 10 erhaltenen, unter strenger Beibehaltung des gegenseitigen Lagenverhältnisses der einzelnen Treffpunkte:

1) um so viel vor- oder zurückgelegt sich zu denken, daß der mittlere Treffpunkt der einzelnen Gruppe mit dem allgemeinen mittleren Treffpunkte des ganzen Versuchs in gleiche Entfernung vom Geschütz zu liegen kam, während man

2) zugleich jede einzelne Treffergruppe um so viel seitwärts schob, daß alle einzelnen Linien der parallelen Seitenabweichung in eine einzige zusammenfielen.

Dies machte eine Umarbeitung der Schießliste nöthig, welche in ihrer veränderten Gestalt nun alle einzelnen Treffpunkte so ergab, als wenn eine Veränderlichkeit des mittleren Treffpunktes nach Längen- und Seitenrichtung nicht stattgefunden hätte.

Allerdings sind hiebei diejenigen Tagesgruppen, welche weiter hinausgeschoben sind, etwas zu günstig, und die anderen, welche man näher heran geholt hat, etwas zu ungünstig behandelt hat, etwas zu ungünstig behandelt, man muß aber darauf rechnen, daß sich dieß gegenseitig ausgeglichen hat.

Die so entstandenen Total-Treffergruppen wurden nun auf Gitterblättern dargestellt. Man hat dabei die einzelnen Treffpunkte alle auf die rechte Seite der Schußlinie gelegt, indem man sich die linke Seite des Bildes auf die rechte herüber geklappt gedacht hat, ein Verfahren, wozu man durch die in dem Vorigen mehr oder weniger bestimmt ausgesprochene Voraussetzung berechtigt ist, daß im Verlauf eines hinreichend lange fortgesetzten Versuchs alle Verschiedenheiten in der Seitengruppirung von der einen gegen die andere Seite sich ausgleichen würden. Man muß sich also auf jenen Bildern, wenn man sie darstellt, noch eine zweite Hälfte, die linke hinzudenken, so, daß beide ganz symmetrisch sind.

Man hat sich nun zunächst daran gemachst, eine Curve aus den erhaltenen Resultaten aufzustellen, wie sie in dem Abschnitt B, b (Seite 254 bis 255 dieses Bandes) näher beschrieben ist, um sich factisch zu überzeugen, ob die Erscheinungen der Wirklichkeit mit den Ergebnissen der Spekulation übereinstimmen. Die graphischen Darstellungen haben diese Uebereinstimmung vollkommen bestätigt.

Sodann hat man für jeden der beiden Mörser für Ziele von sehr verschiedenen Abmessungen die Anzahl Treffer auf dem theoretischen Wege berechnet, welcher vorher angegeben ist. Demnächst hat man auch auf dem Scheibenbilde auf eine mechanische Weise die Anzahl Treffer herausgezählt, welche in die verschiedenen Ziele wirklich gefallen sind, und hierdurch ein Mittel erhalten, den Grad der Uebereinstimmung

zwischen den Ergebnissen der Spekulation und der Erfahrung zu prüfen. Die nachfolgende Uebersicht zeigt diesen Vergleich. Als Ziele hat man sich Rechtecke gedacht, deren Mittelpunkte mit dem mittleren Trefpunkt der ganzen Treffergruppe zusammenfallen und deren Längenseiten der Schußlinie parallel liegen, während die Breitenseiten sie senkrecht durchschneiden.

Uebersicht der Treffer.

Es fielen in ein Rechteck		25pfdiger Mörser Nr. 24.		25pfdiger Mörser Nr. 25.		Beide Mörser zusammen.	
lang	breit	300 Wurf		300 Wurf		600 Wurf	
Schritt.		berechnet	beobachtet	berechnet	beobachtet	berechnet	beobachtet
200	100	267,4	268	267,7	265	535,1	533
150	75	219,8	217	227,5	226	447,3	443
150	50	166,3	160	170,7	180	337,0	340
80	40	98,0	83	112,4	120	210,4	203
100	50	137,2	126	152,4	160	289,6	286
100	25	74,6	69	82,4	98	157,0	167
100	10	30,6	30	33,7	43	64,3	73
					Summa	2040,7	2045
					Im Durchschnitt jedes einzelne Ziel	291,6	292,1

Vergleicht man hier die berechneten Zahlen mit den beobachteten, so ergiebt sich für die Ziele von größerer Ausdehnung, so wie man sie in dem Falle einer wirklichen Anwendung bei einer so großen Entfernung, circa 1870 Schritt, voraussetzen muß, eine bewundernswürdige Uebereinstimmung. Diese Uebereinstimmung nimmt allerdings bei den kleineren Zielflächen ab, und der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung steigt in einem einzelnen Falle, nehmlich bei dem 10 Schritt breiten Ziele des Mörsers Nr. 25 bis auf ¼. Allein

einestheils wird es Niemandem einfallen, auf 1870 Schritt ein nur 10 Schritt breites Ziel bewerfen zu wollen, die Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung hat also, streng genommen, in diesem Falle nicht einmal einen praktischen Werth. Anderntheils muß man beachten, daß die Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung bald ins Positive und bald ins Negative fallen. Trifft man Einrichtungen, daß diese Unregelmäßigkeiten sich gegenseitig ausgleichen können, so wird die Uebereinstimmung allmälig immer größer und größer. Wirft man zu diesem Ende die Resultate aus beiden Mörsern zusammen, so zeigt die betreffende Rubrik der vorstehenden Nachweisung, daß die Unterschiede schon um Vieles kleiner werden und in dem ungünstigsten Falle des nur 10 Schritt breiten Zieles nur auf höchens $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{8}$ steigen. Wirft man endlich alle 7 Ziele zusammen, um eine Durchschnittszahl der Treffer zu finden, so giebt

die Rechnung dafür . . 291,6
die Beobachtung aber . . 292,1

also nur einen Unterschied von ½ Treffer oder $\frac{1}{583}$ des wahren Resultates. Hieraus darf man wohl mit Recht schließen, daß die Rechnung wenigstens ein hinreichendes, wenn nicht gar ein größeres Vertrauen verdient, als die Beobachtung selbst.

Ein solches Material, wie das vorbesprochene, wo sich 600 Würfe zu einer einzigen Treffergruppe vereinigen, dürfte sich wohl selten vorfinden. Wenn nun schon in diesem Falle eine Prüfung der Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Erfahrung nicht ohne Schwierigkeit gewesen ist, so wird man für einzelne Treffergruppen von viel geringerer Schußzahl darauf im Allgemeinen völlig verzichten und der Rechnung vertrauen müssen. In allen den Fällen jedoch, wo man Gelegenheit hat, die Resultate für mehrere und hinreichend viele Treffergruppen und für Ziele von verschiedener Ausdehnung zusammenzuwerfen, so daß sich die positiven Ueberschüsse gegen die negativen ausgleichen — in allen solchen Fällen wird doch noch eine Kontrolle statt finden können.

Eine Gelgenheit dafür, dieß nachzuweisen, findet sich in dem
zweiten Zahlenbeispiel,
welches wir hier vorlegen.

Wir wählen dazu den Versuch über die Wahrscheinlichkeit des Treffens aus Mörsern, welcher bei Gelegenheit eines Dauerversuchs mit drei hölzernen Laffeten in den Jahren 1838 und 1839 ausgeführt worden ist, und heben davon den 50pfdigen Mörser Nr. 51 und zwar alle diejenigen Resultate heraus, welche bei 30 Grad Elevation erhalten worden sind. Der Versuch war in 4 Serien getheilt. In jeder derselben geschahen mit denselben 5 verschiedenen steigenden Ladungen je 15 Wurf. Um aus den so erhaltenen 5 Treffergruppen jeder einzelnen Serie die Zahlen r_1 und r_2 zu bilden, deren Bedeutung auf Seite 261 angegeben ist, verfuhr man in folgender Weise.

Für jede einzelne Treffergruppe von 15 Wurf rangirte man die Wurfweiten nach der Größe, und fügte ihnen die jedesmalige Seitenabweichung, aber corrigirt um die parallele Seitenabweichung hinzu. Die mittelste Wurfweite in der Rangirung nahm man als Nullpunkt an und suchte die Unterschiede zwischen ihr und jeder der übrigen 14 Wurfweiten. Von jedem dieser Unterschiede nahm man das Quadrat, addirte diese alle, dividirte die Summe durch 15, zog aus dem Quotienten die Quadratwurzel, und multiplicirte zuletzt mit $0{,}4769360 \cdot \sqrt{2}$. Dieß gab die Zahl r_1. Eben so verfuhr man mit den corrigirten Seitenabweichungen, indem man die Summe ihrer Quadrate durch 15 theilte, die Quadratwurzel auszog und mit $0{,}4769360 \cdot \sqrt{2}$ multiplicirte. Dies gab die Zahl r_2.

Als mittlere Wurfweite hätte man streng genommen und um völlig consequent zu bleiben, die des jedesmal gewählten Nullpunktes jeder Treffergruppe nehmen sollen. Es fanden aber zwischen dieser und dem arithmetischen Mittel meist nur geringe Unterschiede statt. Man hat sich daher der letzteren bedient und für die 5 aufeinanderfolgenden Ladungen folgende Zahlen erhalten:

	Mittlere Wurfweite	r_1	r_2
I. Serie	332,1	21,688	1,4417
	660,7	16,422	5,7967
	941,8	20,174	5,2329
	1235,7	25,813	8,9850
	1468,5	29,179	12,0401
II. Serie	327,5	11,207	2,9958
	627,3	16,264	5,5310
	925,1	23,436	6,8443
	1149,9	22,760	10,7952
	1504,7	49,690	14,7214
III. Serie	313,8	12,746	2,5542
	619,9	20,492	4,2464
	899,3	24,883	8,7504
	1166,1	25,608	10,1824
	1442,1	35,535	11,0385
IV. Serie	322,1	10,153	2,3359
	621,7	18,975	6,1688
	918,5	23,426	10,6883
	1176,2	29,166	13,5560
	1456,3	30,988	17,8373.

Durch Zusammenwerfen aller vier Serien hat man als arithmetisches Mittel erhalten (x bedeutet die mittlere Wurfweite):

	x	r_1	r_2
Alle 4 Serien	323,9	13,949	2,3319
	632,4	18,038	5,4357
	921,2	22,980	7,8790
	1182,0	25,837	10,8797
	1467,9	36,348	13,9093.

Sodann hat man, um die so erhaltenen r_1 und r_2 zu corrigiren und um deren Zahlenwerthe auch für jede andre beliebige Schuß-weite x finden zu können,

$$r = \alpha + \beta . x + \gamma . x^2$$

gesetzt, und dann mittelst der Methode der kleinsten Quadrate und durch Auflösung der Gleichungen

$$\Sigma r - 5\alpha - \beta . \Sigma x - \gamma . \Sigma x^2 = 0$$

$$\Sigma rx - \alpha . \Sigma x - \beta . \Sigma x^2 - \gamma . \Sigma x^3 = 0$$

$$\Sigma rx^2 - \alpha . \Sigma x^2 - \beta . \Sigma x^3 - \gamma . \Sigma x^4 = 0$$

folgende Ausdrücke gefunden:

$$r_1 = 13,558 - [0,85932 - 1] . x + [1,03063] . x^2$$

$$r_2 = - 0,4228 + [0,92243] . x + [0,97962 - 1] . x^2$$

Die eingeklammerten Zahlen sind die Briggischen Logarithmen derjenigen Zahlen, welche eigentlich an ihrer Stelle stehen sollten.

(Schluß folgt.)

Inhalt.

Seite

XV. Kurze Notizen über die persische Armee. Nach italienischen Quellen mitgetheilt von v. — pen. 180

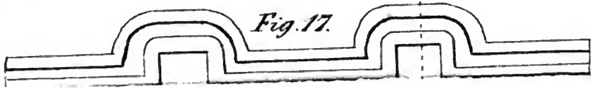
XVI. Die Kaiserlich Russische Feld-Artillerie (Fortsetzung) 185

XVII. Zerstörung der Feste Bomarsund. (Nach einem französischen offiziellen Bericht) 201

XVIII. Der Explosionszünder des Hauptmann Splingard . 215

XIX. Aufschlüsse und Notizen über die Militair-Verhältnisse Italiens. Mitgetheilt von — pen. (Als Fortsetzung und Ergänzung des Aufsatzes im Jahrgange 1855, 38ster Band, XVI.) (Schluß.) 226

XX. Erörterungen über die Mittel für Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Treffens 235


Grundriss.
B
Fig. 17.

Durchschnitt
a b c d



Durchschnitt
e f

des Ha

chaften
ertigung
ders im
ſtabe,
er M.

